



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



## A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

## Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

## À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>









56

See 1991 d. 89  
1701





HISTOIRE  
D'E  
L'ACADEMIE  
ROYALE  
DES SCIENCES.

Année M. DCCI.

Avec les Memoires de Mathematique & de Physique,  
pour la même Année.

*Tirez des Registres de cette Academie.*

Seconde Edition, revûë, corrigée & augmentée.

A' P A R I S,  
Chez CHARLES-ESTIENNE HOCHEREAU,  
Quay des Augustins, au Phenix.

M. DCC. XIX.

AVEC APPROBATION, ET PRIVILEGE DU ROY.





# TABLE

## POUR

# L'HISTOIRE.

### PHYSIQUE GENERALE.

<i>Sur le Phosphore du Barometre.</i>	Page 4
<i>Sur la Mesure &amp; sur la Pesanteur de l'Eau.</i>	8
<i>Sur la Declinaison de l'Aiman.</i>	9
<i>Sur le Flux &amp; le Reflux.</i>	11
<i>Sur la Continuation du Mouvement.</i>	14
<i>Diverses Observations de Physique generale.</i>	16

### ANATOMIE.

<i>Sur un Embryon.</i>	19
<i>Sur un Fœtus extraordinaire.</i>	22
<i>Sur une Mort subite.</i>	25
<i>Sur une autre Mort subite.</i>	28
<i>Sur une autre Mort subite après une Medecine de precaution.</i>	30
<i>Sur une nouvelle route des Urines.</i>	34
<i>Sur la Circulation du sang dans le Fœtus.</i>	36
<i>Sur la Generation de l'Homme par des œufs.</i>	38
<i>Sur la Circulation du sang dans les Poissons.</i>	46
<i>Diverses Observations Anatomiques.</i>	50

# TABLE.

---

## CHIMIE.

<i>Analyses de la Coloquinte, du Jalap, de la Gomme-guaise &amp; de l'Ellébore noir.</i>	58.
<i>Sur les Eaux de Passy.</i>	62.
<i>Sur les Fermentations.</i>	66.
<i>Sur les Analyses des Plantes.</i>	68.
<i>Sur les Sels Volatils des Plantes.</i>	70.
<i>Diverses Observations Chimiques.</i>	72.

---

## BOTANIQUE.

<i>Sur la fécondité des Plantes.</i>	75.
<i>Sur l'Yquataya.</i>	77.

---

## GEOMETRIE.

<i>Sur la Quadrature de la Lunule d'Hippocrate de Chio.</i>	79.
<i>Sur les Forces centrales.</i>	80.
<i>Sur la Rectification des Courbes.</i>	83.
<i>Sur la Résolution d'un Problème proposé dans le Journal de Trévoux, ou, sur une propriété nouvelle de la Parabole.</i>	85.

---

## ASTRONOMIE.

<i>Méthode pour observer la différence de Declinaïson, &amp; d'Ascension droite de deux Astres peu éloignez.</i>	91.
<i>Sur un nouveau Réticule.</i>	92.
<i>Sur la Meridienne.</i>	96.
<i>Sur un nouvel Astrolabe universel.</i>	97.
<i>Sur les Taches du Soleil.</i>	101.
<i>Sur le Calendrier.</i>	105.
<i>Diverses Observations Astronomiques.</i>	109.

# TABLE

---

## GNOMONIQUE 114

---

## GEOGRAPHIE ET HYDROGRAPHIE.

*Sur un projet d'un nouveau Portulan pour la Méditerranée.* 119

---

## ACOUSTIQUE.

*Sur un nouveau Système de Musique.* 121.

---

## MECHANIQUE.

*Sur la position de l'Axe des Moulins à vent à l'égard du vent.* 138  
*Machines approuvées par l'Académie des Sciences, en 1701.* 142.



# T A B L E

## POUR

### LES MEMOIRES

<b>N</b> ouveau Phosphore, PAR M. BERNOULLI, Professeur à Groningue. <i>Extrait d'une de ses Lettres écrite de Groningue le 6. Novembre 1700.</i>	Page 1
Observations sur l'eau de pluie qui est tombée à l'Observatoire Royal pendant toute l'année 1700. avec quelques remarques sur le Thermometre & sur le Barometre, PAR M. DE LA HIRE.	9
Observations Analytiques de la Coloquinte, PAR M. BOULDU. 12	
La Quadrature absolue d'une infinité de portions moyennes, tant de la Lunule d'Hypocrate de Chio, que d'une autre nouvelle espece, PAR M. LE MARQUIS DE L'HÔPITAL.	17
Autre Regle generale des Forces Centrales, avec une maniere d'en deduire & d'en trouver une infinité d'autres à la fois, dépendemment & indépendemment des Rayons Osculateurs, qu'on va trouver aussi d'une maniere infiniment generale, PAR M. VARIGNON.	20
Observations des Taches du Soleil qui ont paru vers les derniers jours du mois de Decembre de l'année dernière 1700. PAR M. DE LA HIRE.	41
Observations sur le Rafinage de l'Argent, PAR M. HOMBERG.	42
Remarques sur l'Eclipse de Lune arrivée le 22. Fevrier 1701. PAR M. DE LA HIRE.	46
Observation d'Aldebaram caché par la Lune, à Marseille le 26. Fevrier 1701. au soir.	48
Remarques sur une Comette observée à Pekin le mois de Fevrier de l'année 1699. PAR LE PERE EN FONTENAY, de la Compagnie de Jesus.	49
Comparaison des Observations de la Comette de 1699. faites à la Chine par le R. P. Fontenay, rapportées à l'Academie par le R. P. Gouye le 12. Mars 1701. avec celles qui en furent faites à l'Observatoire Royal de Paris, PAR MRS CASSINI & MARALDI.	50
Description des quatre Etoiles proche du Cercle Polaire, avec lesquelles on commença de voir cette Comette à Paris.	59



# TABLE.

<i>Observation de la conjonction de la Lune avec l'œil du Taureau Alder-</i> <i>baram, le 19. Aoust 1699. PAR M. CASSINI.</i>	60.
<i>Observation des Passages de la Lune &amp; de l'œil austral du Taureau par</i> <i>le Meridien, le 18. &amp; le 19. Aoust 1699.</i>	61.
<i>Observations d'Alderbaram joint à la Lune, faites à Marseille &amp; à Bo-</i> <i>logne, rapportées à notre figure.</i>	64.
<i>Observation de l'Eclipse de Lune, du 22 Fevrier 1701.</i>	65.
<i>Comparaison des Phases principales de l'Eclipse de Lune du 22. Fevrier</i> <i>de cette année 1701. observées en diverses Villes d'Europe, rapportées</i> <i>à l'Academie le 25. Juin, PAR M. CASSINI.</i>	68.
<i>Eclipsis Lunæ, Anno 1701. die 22. &amp; 27. Februarii vesperè &amp; manè</i> <i>observata Berolini, à Godfido Kirchio.</i>	73.
<i>Lunæ Eclipsis partialis Norimbergæ observata, anno 1701. die 22.</i> <i>Februarii à J. P. Wurzelbaur.</i>	75.
<i>Taches dans le Soleil observées le 29. Mars 1701. PAR MRS. CAS-</i> <i>SINI &amp; MARALDI à Montpellier, envoyé à M. l'Abbé Bignon,</i> <i>&amp; rapporté à l'Academie le 9. Avril.</i>	78.
<i>Comparaison de diverses Observations de l'Eclipse du Soleil du 23. Sep-</i> <i>tembre 1699. faites en diverses Villes d'Europe.</i>	80.
<i>Differences des Longitudes de plusieurs Villes de France, tirées des Ob-</i> <i>servations de l'Eclipse du Soleil du 12. Juillet 1684.</i>	87.
<i>Observation sur un Fœtus humain monstrueux, PAR M. LITTRE.</i>	90.
<i>Observations sur quelques effets des Fermentations, PAR M. HOM-</i> <i>BERG.</i>	97.
<i>Methodes generales pour trouver la difference en Declinaison &amp; en As-</i> <i>cension droite de deux Astres qui sont peu éloignés l'un de l'autre, en</i> <i>se servant du Micrometre ordinaire, PAR M. DE LA HIRE.</i>	101.
<i>Observations Analytiques du Jalap, PAR M. BOULDU.</i>	108.
<i>Observations sur les Ovaires &amp; les Trompes d'une femme, &amp; sur un Fœ-</i> <i>tus trouvé dans l'un de ses Ovaires, PAR M. LITTRE.</i>	111.
<i>Observations sur les Analyses des Plantes, PAR M. HOMBERG.</i>	113.
<i>Construction &amp; usage d'un nouveau Reticule pour les Observations des</i> <i>Eclipses du Soleil &amp; de la Lune, &amp; pour servir de Micrometre,</i> <i>PAR M. DE LA HIRE.</i>	119.
<i>Remarques sur la nature de la Gomme-gutte, &amp; ses différentes Analy-</i> <i>ses, PAR M. BOULDU.</i>	133.
<i>Lettre de M. Bernouilli, Professeur à Groningue, touchant son nouveau</i> <i>Phosphore.</i>	137.
<i>Observations d'Anatomie &amp; de Chirurgie sur plusieurs especes d'Hydro-</i> <i>pisie, PAR M. DU VERNEY le jeune.</i>	149.
<i>Methodes pour la rectification des Lignes Courbes par les Tangentes,</i> <i>PAR M. CARRÉ.</i>	159.

# TABLE.

<i>Rectification de la Cicloïde</i> , PAR M. CARRÉ.	163
<i>Remarques sur la mesure &amp; sur la pesanteur de l'Eau</i> , PAR M. DE LA HIRE.	170
<i>De la Meridienne de l'Observatoire Royal prolongée jusqu'aux Pyrénées</i> , PAR M. CASSINI.	171
<i>Observations Anatomiques, faites sur des Ovaires de Vaches &amp; de Brebis</i> , PAR M. DU VERNEY le jeune.	184
<i>Observations sur les effets de l'Ypecacuanha</i> , PAR M. BOULDU.	192
<i>Projet d'un Système touchant les passages de la Boisson &amp; des Urines</i> , PAR M. MORIN.	198
<i>Dissertation sur une Plante nommée dans le Bresil, Tquetaya, laquelle sert de correctif au Séné, &amp; sur la preference que nous devons donner aux Plantes de nôtre País, par dessus les Plantes étrangères</i> , PAR M. MARCHANT.	211
<i>Observations sur une Comete, faites à Pau le 28. &amp; le 31. d'Octobre par le P. Pallu de la Compagnie de Jesus, &amp; rapportées à l'Academie</i> , PAR M. DE LA HIRE.	220
<i>Observations sur les Sels volatiles des Plantes</i> , PAR M. HOLMBERG.	221
<i>Memoire sur la Circulation du sang des Poissons qui ont des ouies, &amp; sur leur respiration</i> , PAR M. DU VERNEY l'aîné.	226
<i>Second Memoire sur la fécondité des Plantes. Conjectures sur ce sujet</i> , PAR M. DODART.	241
<i>Construction d'un nouvel Astrolabe universel</i> , PAR M. DE LA HIRE.	257
<i>Des Taches observées dans le Soleil au mois de Novembre de l'année 1700. au mois de May, à la fin d'Octobre, &amp; au mois de Novembre de cette année 1701.</i> PAR M. CASSINI le fils.	262
<i>Solution du Problème proposé aux Geometres dans les Memoires de Trevoux, des mois de Septembre &amp; Octobre 1701.</i> PAR M. CARRÉ.	268
<i>Observations sur les Hernies</i> , PAR M. MERY.	273
<i>Essay d'une Methode pour trouver les Rayons des Developpées, les Tangentes, les Quadratures, &amp; les Rectifications de plusieurs Courbes, sans y supposer aucune grandeur infiniment petite</i> , PAR M. DE TSCHIRNAUSEN.	291
<i>Observations sur le corps d'une femme grosse de huit mois de son premier enfant, morte subitement d'une chute</i> , PAR M. LITRE.	294
<i>Observation de l'Eclipse de l'Etoile Aldebaran ou Oeil du Taureau par la Lune, à l'Observatoire le 23. Septembre au matin 1701.</i> PAR M. DE LA HIRE.	297
<i>Système general des Intervalles des Sons, &amp; son application à tous les Systemes</i>	

# TABLE.

<i>Systèmes &amp; à tous les Instrumens de Musique, PAR M. SAU-</i>	
<i>VEUR.</i>	299
SECTION I. Du Rapport des Sons, & des Intervalles.	302
SECT. II. Explication de la première partie des Tables du Système	
general des Intervalles, & des Rapports des Sons.	307
SECT. III. Explication des Tables du Système general des Interval-	
les & des Rapports des Sons.	310
SECT. IV. Division & usage de l'Echometre general.	317
SECT. V. Application du Système & de l'Echometre general à tous	
les Systèmes de Musique.	322
SECT. VI. Application du Système & de l'Echometre general aux	
Voix & aux Instrumens de Musique.	330
SECT. VII. Application du Système general au Plainchant.	336
SECT. VIII. Application du Système general à la Musique.	341
SECT. IX. Des Sons harmoniques.	349
SECT. X. Application du Système general à la Trompette Marine,	
au Cor de Chasse, & aux grands Instrumens à vent.	356
SECT. XI. Des Intervalles reciproques des Sons d'un Système &	
d'un Instrument de Musique.	357
SECT. XII. Maniere de trouver le Son fixe.	359
Addition à la Section VI.	362



# APPROBATION

DE M<sup>R</sup> ANDRY, CONSEILLER  
*Lecteur Professeur Royal, Docteur Regent  
de la Faculté de Medecine de Paris.*

J'ay examiné par ordre de Monseigneur le Chancelier,  
*l'Histoire de l'Academie Royale des Sciences, année 1701.  
avec les Memoires de Mathematique & de Physique pour la  
même année, tirez des Registres de cette Academie. Tout ce  
qui est contenu dans cette Histoire & dans ces Memoires  
m'a parû digne de l'Historien, & de l'Academie, & du  
Public. Fait à Paris ce 8. Novembre 1703.*

ANDRY.

HISTOIRE

# HISTOIRE

DE

L'ACADEMIE ROYALE

DES SCIENCES

Année M. DCCI.

---

*PHYSIQUE.*



PHYSIQUE GENERALE.

*SUR LE PHOSPHORE DU BAROMETRE.*

**S**ELON le Systême que M. Bernoulli Professeur en Mathematique à Groningue, s'étoit fait de la lumiere du Barometre, \* elle ne devoit point paroître, lorsqu'il se formoit sur la surface du Mercure une Peltucule, ou une Poussiere fine, qui rompoit l'impetuositè avec laquelle la matiere subtile, ou du pre-

V. la M.

p. 1. & 117.

\* V. l'Hist.

de 1700. p.

5.

1701.

A



Le premier Element, sortoit des pores étroits de ce Mineral fortement agité par les secouffes qu'on lui donnoit. En ce cas cette matiere subtile ne choquoit plus avec asles de force une autre matiere plus grossiere, ou du second Element qui entroit par les pores du verre dans le haut du tuïau, quand le vuide en étoit augmenté précisément dans les instans où le Mercure secoué descendoit au-dessous du point de son équilibre. Aussi n'étoit-ce, par les observations de M. Bernoulli, que dans ces momens de la descente, où l'on voïoit la lumiere.

De plus, il étoit nécessaire que le vuide du Barometre fût le plus parfait qu'il pût être; car il falloit que le choc de la matiere du premier Element contre celle du second, ne fût point affoibli par le melange de l'air, qui étant en comparaison d'elles fort grossier, & fort lent, auroit fait l'effet d'un sac de laine qui reçoit un coup de Canon.

La pellicule devoit se former des impuretés, & des salerés du Mercure, & non seulement de celles qu'il pouvoit contenir en lui même par le melange de quelque matiere heterogene, soit metallique ou autre, mais encore de celles qu'il contractoit subitement ou étant simplement exposé à l'air, ou en passant par l'air, lorsqu'on le versoit dans le tuïau pour la construction ordinaire du Barometre.

M. Bernoulli avoit observé qu'une seule goutte de Mercure bien nette, tombant sur une superficie de Mercure bien nette aussi, y laissoit une tache, qui ne pouvoit venir que des impuretés qu'elle avoit amassées par son passage dans l'air, quoique si prompt, & si court.

L'Auteur du Systême exigeoit donc, 1°. Que le Mercure fût extrêmement pur. 2°. Que le Barometre fût construit de maniere que le Mercure y entrât sans traverser l'air. 3°. Que le vuide du haut du tuïau fût aussi parfait qu'il le pût être.

Toutes ces conditions aïant été exactement observées dans les Experiences de l'Academie, plusieurs Barometres ne réussirent point. Quelques uns donnerent de la lumiere, mais qui s'affoiblissoit d'une secousse à l'autre, ce qui ne re-

pondoit ni aux observations de M. Bernoulli, dont les Barometres étoient des Phosphores toujours égaux, ni à son systême qui demandoit qu'ils le fussent, puisque les pores du Mercure devoient toujours renfermer une matiere du premier Element, qui devoit toujours rencontrer au haut du tuyau celle du second. De simples phioles où l'on avoit mis du Mercure, car elles devoient faire le même effet que des tuyaux de Barometre & étoient plus commodes, ayant été ensuite bien vidées d'air, & bien secouées, ou ne furent point lumineuses, ou le furent moins qu'elles ne devoient l'être selon M. Bernoulli.

D'ailleurs, des Barometres anciennement faits, & sans toutes ces précautions, rendoient beaucoup de lumiere, mais, à la verité, incomparablement plus dans un temps que dans un autre.

Sur cette contrariété, ou du moins sur cette extrême difference des Experiences de Groningue, & de celles de Paris, que l'on contoit pour également vraies, & sur toutes ces bisarreries apparentes, auxquelles les Observateurs de la Nature sont trop accoutumés pour s'en rebuter, on soupçonna que le Mercure dont M. Bernoulli se servoit, & celui des Barometres luisans de Paris, devoit avoir quelque chose de particulier, & ressembler par quelque accident étranger à du Mercure que l'on auroit rendu lumineux en y mêlant, comme on l'a fait quelquefois, du Phosphore liquide.

Tout Mercure, ainsi que tout or ou tout argent, de quelque endroit du monde qu'il vienne, est parfaitement semblable, pourvu qu'il soit pur, & sans mélange, & M. Homberg jugeoit que puisque dans des expériences faites de la même maniere, un Mercure étoit lumineux, & l'autre non, l'un des deux étoit mêlé.

Il ajoutoit que souvent pour nettoyer du Mercure il s'étoit servi de la Chaux vive préferablement à la limaille de fer, qu'alors le Mercure qui s'élevait dans la distillation, s'étoit criblé au travers de cette matiere, pouvoit en avoir emporté des parties capables par leur extrême délicatesse

#### 4 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE

de se loger dans ses interstices ; & que comme la chaux vive retient toujours quelques particules ignées, il étoit possible que ces particules agitées dans un lieu vuide d'air, où elles nageoient librement, & sans être étouffées par aucune matiere grossiere, produisissent cet éclat qui frappoit nos yeux ; & en effet plusieurs Barometres qu'il avoit faits d'un Mercure ainsi nettoyé, étoient lumineux, & entre autres celui de M. l'Abbé Bignon.

M. Homberg ne donnoit cette idée que pour la plus legere de toutes les conjectures, mais il appuyoit davantage sur le peu de nécessité des trois conditions que prescrivait M. Bernoulli.

Car 1°. De ce que M. Bernoulli rapportoit lui-même, on en pouvoit conclurre que son Mercure n'étoit nullement pur. Il disoit qu'étant exposé à l'air, il se couvroit aussi-tôt d'une pellicule, & même qu'étant bien nettoyé, il se formoit une tache sur sa superficie, quand on y versoit d'enhaut une goutte du même Mercure. Or M. Homberg fit voir à la Compagnie que cela n'arrivoit point à du Mercure bien purgé de toute matiere metallique étrangere.

2°. Dans les Barometres lumineux anciennement faits, le Mercure y étoit entré à l'ordinaire en traversant l'air, & en s'y éparpillant.

3°. Une des manieres dont M. Bernoulli avoit fait un Barometre lumineux, étoit qu'il avoit renfermé dans la Machine Pneumatique un tuyau rempli seulement d'air, & qui par son bout ouvert trempoit le moins qu'il étoit possible dans un vaisseau plein de Mercure. Il avoit ensuite tiré l'air du Recipient de la Machine, & celui qui étoit contenu dans le tuyau du Barometre, étoit sorti en même temps, en soulevant par la force de son ressort le tuyau où il étoit enfermé, & en se coulant entre l'extrémité soulevée de ce tuyau, & la surface du Mercure ; car le ressort de cet air commençoit à jouer dès qu'il n'étoit plus comprimé & contraint par tout le poids de l'air qui remplissoit le reste du Recipient. Mais comme sur la fin de l'operation, l'air qui restoit dans ce tuyau étoit trop rarefié

& trop foible pour le pouvoir soulever, & en surmonter la pesanteur, il n'en sortoit plus, quoique l'air du Recipient en sortît encore. Après cela on laissoit rentrer l'air dans la Machine, & son poids élevoit le Mercure dans le tuyau du Barometre, mais moins haut qu'à l'ordinaire, parce qu'il y reste par cette construction plus d'air que par les autres. Cependant M. Bernoulli avoit vû de la lumiere à ce Barometre, & M. Homberg en tiroit cette consequence, qu'il n'étoit donc pas si necessaire que le vuide du Barometre fût bien parfait.

On fit sçavoir à M. Bernoulli le succès des experiences de l'Academie, & les Remarques de M. Homberg, & quelque temps après on reçût de lui avec plaisir des Lettres pleines d'observations nouvelles, & de nouvelles preuves de son Système.

Il soutenoit toujours que le Mercure le plus pur est le meilleur pour le Phosphore du Barometre; il avoit trouvé le secret de le purifier si parfaitement, que même étant exposé à l'air, & fortement agité, il ne se troubloit plus. Ce secret est fort simple, & ne consiste qu'à faire des lotions du Mercure avec de l'eau ou de l'esprit de vin, & à les réiterer jusqu'à ce que ces liqueurs ne se noircissent plus, après quoi on sèche bien le Mercure, en le faisant passer plusieurs fois par un linge bien net. L'esprit de vin le nettoye plus promptement que l'eau.

Le Phosphore fait d'un Mercure ainsi préparé étoit beaucoup plus beau que les autres, il jettoit une lumiere toujours égale, & M. Bernoulli assûroit que dans un semblable Phosphore qu'il avoit depuis un an, & que l'on peut aisément croire qu'il avoit souvent éprouvé, il n'avoit encore aperçû nulle diminution d'éclat.

Comme pour répondre au soupçon qu'on avoit eu que M. Bernoulli n'avoit employé que le même Mercure, qui par quelque accident particulier avoit toujours eu le même privilege de produire de la lumiere, il en avoit employé de cinq ou six sortes qui venoient de differens endroits; il trouva que le secret des lotions rendoit lumineux des Mer-

cures , qui sans cela ne le pouvoient devenir , de quelque maniere que l'on construisist les Barometres. Il eut un Mercure entre autres , qu'il soupçonna de contenir quelque matiere huileuse , parce qu'à l'examiner de près , il ne paroissoit pas assés fluide , & il ne put effectivement le reduire à devenir Phosphore , qu'à force de lotions d'esprit de vin. Il ne manqua pas de juger que les Mercurcs qui n'avoient pas réussi à l'Academie étoient de la même nature , ou en approchoient fort. Mais il se tenoit si sûr de ses lotions qu'il demanda qu'on lui envoiât ces Mercurcs avec toutes les précautions qu'on voudroit , & s'offrit de les renvoyer lumineux. La confiance qu'on eut à sa parole empêcha l'exécution de ce qu'il proposoit.

Puisque le Mercure nettoyé à la maniere de M. Bernoulli faisoit un Phosphore qui ne s'affoiblissoit point , du moins pendant l'espace d'une année , on n'en pouvoit plus rapporter la cause à des particules ignées de chaux vive , qui apparemment se seroient épuisées par le grand nombre de secousses faites pendant un si long-temps , car la matiere ignée ne demeureroit pas tout ce temps-là unie à la chaux vive , & quand elle s'en feroit une fois séparée , elle s'envoleroit sans peine au travers des pores du verre. Et d'ailleurs ces particules ignées ne devroient pas moins s'enflâmer & luire lorsque le Mercure monte dans les secousses que lorsqu'il descend , puisque dans ces deux mouvemens contraires , elles flottent également sur la superficie , & ont une égale vitesse. Mais dans la supposition du choc de la matiere du premier Element contre celle du second , on voit aisément & que le Phosphore doit être perpétuel , puisque le Mercure ne fait que prêter ses pores à une matiere qui remplace toujours celle qui en est sortie , & que la lumiere ne doit paroître que dans la descente du Mercure , puisque ce n'est qu'alors qu'il se forme un plus grand vuide que la matiere du premier Element contenue dans les pores du Mercure , & celle du second venue de dehors le tuyau , sont obligées de remplir.



Il est vrai que la Pellicule, que M. Bernoulli avoit d'abord imaginée comme un obstacle à la sortie impetueuse de la matiere subtile, ne paroît plus guere entrer dans ce Systême, & qu'il suffit pour empêcher la lumiere que les interstices du Mercure occupées en parties & embarrassées de quelque matiere étrangere qui ne s'en dégage pas facilement, contiennent trop peu de matiere subtile. Aussi la Pellicule fit-elle toujours de la peine à l'Academie ; mais vraie ou non, on lui a toujours l'obligation d'avoir été la premiere pièce de l'ingenieux Systême de M. Bernoulli, & de l'avoir conduit à tout le reste.

Il éprouva que le Mercure bien nettoïé rendoit de la lumiere, même dans une phiole pleine d'air, mais, à la verité, une lumiere moins vive, & interrompuë, que l'on ne voyoit qu'en forme d'étincelles separées, qui naissoient & perissoient dans le même instant. Il est clair, selon l'idée de M. Bernoulli, que l'air par lui même rompt le choc de la matiere du premier Element contre celle second, c'est à-dire, qu'il empêche la lumiere ; & lorsqu'il ne fait que l'affoiblir, c'est que la grande quantité de matiere subtile qui sort du Mercure bien pur, repare en partie la resistance de l'air. Sur cet exemple, on peut croire que l'air où nous vivons est un obstacle à l'effusion de la lumiere du Soleil, mais que cet obstacle est pour la plus grande partie surmonté & par la grande abondance de la matiere subtile, & par l'extrême rapidité que le Soleil lui imprime.

Par là, s'expliquent sans peine les Barometres qui n'ont pas laissé d'être lumineux, quoi que le vuide n'en fût pas parfait. Par là aussi il est visible qu'en laissant rentrer un peu d'air dans un des meilleurs Phosphores de cette espece, il doit s'affoiblir d'autant.

Et non seulement l'air affoiblit ces Phosphores par lui-même, mais souvent encore par l'humidité qu'il porte avec lui. Toutes les lumieres, qui sont, pour ainsi dire, artificielles, sont extrêmement délicates. Il n'est pas sûr qu'en maniant une phiole, la sueur de la main ne passe, quoi qu'en très-petite quantité, au travers les jointures du bou-

### 3 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE

chon, & ne nuise à la lumiere. On ne peut trop avertir ceux qui feront ces experiences, d'être scrupuleux, défians, & en quelque sorte superstitieux.

M. Bernoulli rapporta un exemple remarquable de l'extrême délicatesse de ces Phosphores. Il avoit une Phiole qui luisoit parfaitement & également depuis six semaines. Une miette du Liège qui la bouchoit, s'étoit détachée, & étoit tombée sur la surface du Mercure, où elle nageoit. M. Bernoulli avec un verre convexe qu'il exposa au Soleil, & dont il fit tomber le ~~foyer~~ sur cette miette de Liège, la brûla, & le peu de fumée qui en sortit diminua très-considerablement & sans retour la vivacité du Phosphore, où il n'étoit arrivé nul autre changement. Cette pureté dont la lumiere a besoin fut souillée.

Le Mercure n'a aucun autre don pour la production de la lumiere que la petitesse de ses pores, où la matiere subtile peut seule être admise. Toute autre liqueur dont la pesanteur ferreroit autant les parties, & rendroit les pores aussi petits, feroit aussi propre à être Phosphore. Mais comme nous n'en avons aucune qui soit aussi pesante, le Mercure demeurera apparemment le seul Phosphore de son espece, & en même temps il sera le premier de tous, si selon les esperances de M. Bernoulli, & même selon plusieurs apparences physiques, il est inalterable, & perpetuel ; ce sera un Phosphore semblable en quelque sorte aux Phosphores célestes.

---

## SUR LA MESURE

### ET SUR LA PESANTEUR

#### DE L'EAU.

Voies les  
Mém. p.  
170.

**Q**uand on a des Eaux à élever, à conduire, à partager, enfin quand on a quelque grand travail à faire sur des Eaux, il est important d'en connoître exactement la

la mesure & la pesantour, & d'autant plus important que le travail est plus considerable; car l'erreur de la premiere mesure sur laquelle on se seroit réglé, se multiplieroit davantage. Mais c'est un soin plus penible qu'on ne croiroit que de mesurer ou de peser avec toute la précision nécessaire, un ponce d'eau, ou une Pinte; il faut descendre à des minuties très-fatigantes, & dont on ne peut esperer guere d'honneur, & ceux qui sont capables de choses plus éclatantes, ont du merite à ne pas dédaigner ces sortes de recherches. On verra dans le Mémoire de M. de la Hire quel est son Calcul sur l'Eau, & de quelle maniere il s'y est pris.

## SUR LA DECLINAISON

### DE L'AIMAN.

**M**onsieur Halley, savant Anglois, aiant fait un Voïage aux Terres Australes, en rapporta, entre autres richesses philosophiques, un Systême general de la Declinaison de l'Aiman.

Dans cette grande Mer qui sépare l'Europe, & l'Afrique d'avec l'Amerique, il trouva en quatre endroits differens que l'Aiguille ne declinoit point.

1. à 18 degrés  $\frac{1}{2}$  de Longitude Occidentale, à 2 degrés de Latitude Septentrionale.

2. à 4° de Long. Oc. à 37°  $\frac{1}{2}$  de Lat. Mer.

3. à 10°  $\frac{1}{2}$  de Long. Oc. à 16°  $\frac{3}{4}$  de Lat. Mer.

4. à 64° de Long. Oc. à 31°  $\frac{1}{2}$  de Lat. Sep.

Il faut remarquer que M. Halley compte les Longitudes du Meridien de Londres.

Ayant ces quatre points il conçut qu'ils pouvoient être compris dans une Ligne courbe , qui embrasseroit le Globe terrestre , sous laquelle l'Aiguille n'auroit point de déclinaison , & qui auroit à un de ses côtés les lieux où la déclinaison seroit orientale , & à l'autre ceux où elle seroit occidentale.

Une idée si nouvelle , & si agreable à l'esprit par l'ordre qu'elle établit dans une matière , où jusque là il en paroissoit assés peu , seroit encore extrêmement utile pour les navigations de long cours , où il est fort incommode d'être dans une défiance perpetuelle de l'Aiguille aimantée , & de n'oser entierement s'assurer sur les Calculs qui en dépendent.

M. Halley eut la satisfaction de voir , que toutes ses autres observations pendant son voiage , convenoient à son idée ; c'est à-dire que la déclinaison étoit ou orientale , ou occidentale , & plus ou moins grande selon que les lieux étoient d'un côté ou de l'autre de cette Ligne courbe exempte de déclinaison , & qu'ils en étoient plus ou moins éloignés.

Mais M. Cassini le fils , qui en travaillant dans les Provinces Meridionales de la France à la prolongation de la Meridienne , avoit en même temps observé les différentes déclinaisons de l'Aiman en différens lieux , ne les trouva pas telles qu'il eût dû les trouver en suivant M. Halley , & en prolongeant dans les Terres & dans la Méditerranée les Lignes que l'Auteur Anglois avoit tracées sur l'Océan par ses observations. La déclinaison dans le Golphe de Lyon , par exemple , est plus grande de deux degres que ne la donnoit cette nouvelle hypothese. Mais peut être de l'Océan aux grands Continents , & aux Mers qui y sont enfermées , les règles de la déclinaison changent-elles , & ce seroit une chose à observer avec soin que ce défaut d'uniformité , & la mesure de cette variation dans le Systême de M. Halley , supposé que ce soit d'ailleurs un Systême. Il est toujours certain , qu'il faut , autant que la nature le permettra , favoriser une si belle découverte ,

& n'y renoncer que le plus tard qu'on pourra.

Si elle est vraie, la Ligne sans déclinaison sera mobile sur la surface de la Terre, puisque dans les mêmes lieux la déclinaison change de 11 à 12 minutes par an. Mais aussi comme cette variation paroît devoir être renfermée entre des bornes, car pendant tout le temps que l'on a connu la direction de l'Aiguille vers le Nort, sans connoître sa déclinaison, elle a assez peu varié pour laisser les Observateurs dans l'erreur de la croire dirigée précisément au Nort, il y a apparence que le mouvement de la Ligne sans déclinaison de M. Halley sera compris entre des espaces de Tropiques.

## S U R L E F L U X

### E T L E R E F L U X.

**Q**uoique le Flux & le Reflux ait passé pour une merveille impenetrable à l'esprit humain, peut-être la cause en est-elle découverte, & tout l'honneur en seroit dû à M. Descartes. Mais ce qui pourra paroître surprenant, on peut plutôt se flater d'avoir le Systême, que s'assurer d'avoir les Phenomes avec assez d'exactitude. L'Académie songea donc à tirer de differens endroits des Observations sur le Flux & le Reflux, faites par des gens habiles, & à profiter d'un avantage qu'elle avoit pour cela, le plus grand qu'elle pût jamais souhaiter. M. le Comte de Pontchartrain est toujours prêt à favoriser tous les desseins qu'elle a pour l'avancement des Sciences, & il a la Marine dans son Département. Il ne fut donc question que de dresser un Mémoire sur la maniere d'observer, qui seroit envoyé sous son autorité dans tous les Ports de France; & le voici tel qu'il fut redigé par le P. Gouye, & par M. de la Hire, sur les vûes de toute la Compagnie.

M E M O I R E  
DE LA MANIERE D'OBSERVER  
DANS LES PORTS  
LE FLUX ET LE REFLUX DE LA MER.

I.

**O**N choisira dans le Port un lieu à l'abri , & où la Mer n'ait d'autre mouvement que celui du Flux & du Reflux. On y plantera un Poteau qui surpasse la plus grande hauteur, où , au rapport des Mariniers, la Mer puisse monter en ce lieu-là.

II.

Ce Poteau sera gradué de demi-pouce en demi-pouce, à commencer à conter depuis la Ligne du terrain, & l'on y marquera à chaque division des Lignes paralleles.

III.

A chaque Marée on marquera dans un Journal à quelle Ligne du Poteau la Mer tout à fait haute ou tout à fait basse, aura donnée ; & si elle a donné entre deux Lignes, on estimera à peu près cet intervalle.

IV.

On marquera aussi par le moïen d'une Montre bien réglée, à quelle heure & à quelle minute la Mer aura paru sur le Poteau tout à fait haute ou tout à fait basse.

V.

Si la Mer basse se retiroit du Poteau, on se contentera de marquer tous les jours la Ligne, où la Mer la plus haute aura monté, & le temps.

## VI.

On observera quand on le pourra , le temps précis où la Mer aura donné à la même ligne , tant en montant qu'en descendant.

## VII.

On observera le vent qui regnera pendant que la Mer montera , & qu'elle descendra , & à quel air de vent porte la Marée , soit en montant , soit en descendant.

## VIII.

On marquera le vent Traversier de la Rade , & celui qui enfile l'entrée du Port.

## IX.

Quelquefois dans l'année on observera en Rade , si entre le temps où la Mer monte , & celui où elle descend , il y a quelque repos. Pour cette Observation une Chaloupe motillera en Rade de temps calme ; on placera sur les bords de la Chaloupe en travers un petit Essieu de bois bien arrondi , & propre à tourner aisément. Il y aura à chaque bout de cet Essieu un petit Moulinet , dont les aîles entreron de 5 à 6 pouces dans l'Eau.

On marquera , si entre les deux mouvemens contraires de la Mer , ce Moulinet est quelque temps sans tourner , & combien dure ce repos , en cas qu'il y en ait un.

Neuf ou dix mois après que ce Mémoire circulaire eut été envoié , M. Baërt Professeur en Hidrographie à Dunquerque y répondit par des Observations très-exactes qu'il avoit commencées aussi-tôt qu'il l'avoit reçu , & il fut le premier à satisfaire la curiosité de l'Academie.

## SUR LA CONTINUATION DU MOUVEMENT.

**L**es premières notions de la Physique, l'essence de la Matière, par exemple, & la nature du Mouvement, quoique les plus simples en elles-mêmes, ne sont pas les plus claires ; & ces Principes qu'il sembleroit qu'on devoit connoître parfaitement, ayant que d'aller plus loin, demeurent cependant assés peu connus, & on ne laisse pas d'avancer.

Pourquoi une Pierre qu'une main jette en haut, continuë-t'elle à se mouvoir après que la main l'a quittée ? cette question n'est pas facile, & peut-être trouveroit-on plus aisément la cause du Flux & Reflux.

M. Descartes a dit que le Mouvement est une manière d'être qui par sa nature doit toujours durer aussi bien que le Repos ; & que la Pierre une fois en mouvement y seroit toujours, si elle ne communiquoit pas de son mouvement à tous les corps qu'elle rencontre, & ne cessoit pas enfin d'en avoir, du moins sensiblement, par cette communication continuelle.

Un Auteur dont on a imprimé les Dissertations sur cette matière dans les Journaux de Trevoux, Mois de Septembre & Octobre 1701. n'a pas approuvé ce Système de M. Descartes ; & après l'avoir combattu ingénieusement, il en a voulu substituer un autre.

Il dit, que dans le temps que la main se meut & s'élève en tenant la Pierre, il descend une Colonne d'air pour prendre la place de la main qui s'élève, que cette Colonne en descendant doit accélérer son mouvement comme font tous les autres corps, que cette accélération de mouvement dure après que la cause du mouvement a cessé d'agir, & que par conséquent la Pierre étant hors de la main, continuë à monter, non parcequ'elle a été poussée par la



main, mais parce que l'air qui tient sa place continuë de descendre.

Mais M. de la Hire remarqua qu'un corps pesant n'est pesant dans le liquide où il nage, que parceque le liquide est plus léger, que par conséquent un volume d'air n'est point pesant dans un air de même nature, qu'il ne s'y meut & n'y tombe qu'autant qu'il est poussé par une force étrangere, que dès qu'il en est abandonné il n'a plus de mouvement, & qu'enfin il n'y a point de lieu à l'accélération dès que ce n'est point la pesanteur qui agit.

M. Parent attaqua aussi le nouveau Système par un grand nombre de difficultés qui en naissoient. Par exemple, quelle seroit la cause du mouvement horisontal? il n'y a point alors d'accélération d'air qui tombe. Quand le mouvement est horisontal, & circulaire, comme quand une boule attachée à une verge horisontale a été frappée d'un seul coup perpendiculaire à la verge, pourquoi tourne-t-elle? l'air n'a point été meu circulairement, mais seulement en ligne droite. Si cette boule s'échapoit de la verge, elle continueroit à se mouvoir selon la tangente du point de la circonference circulaire, où elle se trouvoit alors; l'air décrivoit-il cette tangente, ou plutôt toutes les tangentes possibles selon lesquelles la boule continueroit à se mouvoir, si elle s'échapoit? Quelle seroit dans cette hypothese la cause de la reflexion? apparemment l'air qui marche devant le mobile, s'étant réfléchi à la rencontre de l'obstacle, entraine ensuite avec lui le mobile. Mais si on ôtoit l'obstacle après que l'air l'a touché, & avant que le corps le touche, ce corps se réfléchiroit donc encore?

# DIVERSES OBSERVATIONS

## DE PHYSIQUE GENERALE.

## I.

Monsieur Homberg lût une Lettre datée du 24. Janvier 1701. qu'il avoit reçûe de Paramaribo, dans la Province de Surinam, sur la Côte Septentrionale de l'Amerique Meridionale. Paramaribo est une Colonie Hollandoise. Cette Lettre contenoit une remarque singuliere pour l'Histoire naturelle. Il y a en ce païs-là des Fourmis que les Portugais appellent *Fourmis de visite*, & avec raison. Elles marchent en troupe, & comme une grande Armée. Quand on les voit paroître, on ouvre tous les Cofres, & toutes les Armoires des maisons; elles entrent, & exterminent Rats, Souris, Cackerlacs qui sont des Insectes du Païs, enfin tous les Animaux nuisibles; comme si elles avoient une mission particuliere de la nature, pour les punir & pour en défaire les hommes. Si quelqu'un étoit assez ingrat pour les fâcher, elles se jetteroient sur lui, & mettroient en pieces ses bas & ses souliers. Le mal est qu'elles ne tiennent pas, pour ainsi dire, leurs grands jours assés souvent; on voudroit les voir tous les mois, & elles sont quelquefois trois ans sans paroître.

## II.

M. Geoffroy étant en Italie ne negligea pas d'observer un Sable noir que l'on y met communément sur le papier où l'on écrit. Il est fort mêlé de petites parcelles plattes & brillantes, semblables à de l'email; toutes les autres qui le composent sont sans nul éclat. En approchant de ce Sable une Pierre d'Aiman, M. Geoffroy vit qu'il n'y avoit que les petites parcelles obscures qui s'y attachassent; d'où il jugea qu'elles étoient de fer, ou d'Aiman,

d'Aiman ; & il s'assura qu'elles n'étoient pas d'Aiman, parce que le fer ne les attiroit point. Pour les parcelles brillantes, il crut que c'étoit une poudre talqueuse noire, & en effet on trouve du Talc en plusieurs endroits de l'Italie ; & M. Geoffroy a remarqué qu'aux environs de Rome, quand le Soleil vient à paroître après une pluie, tous ces petits atomes de Talc qui viennent d'être lavés, luisent ; & font un effet assés agréable.

Les particules ferrugineuses du sable noir, jettées dans le feu, ne s'enflamment point, comme elles devroient faire, & comme fait la limaille de fer. Cela vient de ce qu'elles sont à demi vitrifiées, & enduites d'un peu de bitume fort terrestre, qui leur sert de vernis, & les défend de l'action du feu.

La grande quantité de Sable noir que l'on trouve en Italie, est sur la surface de la Terre comme un indice de sa constitution interieure, & les Volcans qui y font tant de ravages tiennent aux mêmes causes que ces parcelles ferrugineuses mêlées d'un peu de bitume, & à demi vitrifiées. Nous avons parlé dans l'Histoire de 1700. \* des effets de la limaille de fer, & du souffre.

\* Pag. 52.

### III.

Un autre Sable ramassé sur la Montagne de Pésaro, attira aussi la curiosité de M. Geoffroy. Il est par son extrême dureté tres-commode pour travailler des Verres de Lunette, car il résiste long-temps à cet ouvrage, au lieu que d'autre sable se réduit bien vite à une poudre si fine qu'il ne mord plus sur le verre, & qu'on est obligé à en changer tres-souvent. Ce Sable de Pésaro est mêlé de petites parcelles, les unes claires comme le Cristal, les autres vertes comme des Emeraudes, les autres semblables aux Amethystes, aux Topases, aux Hiacinthes ; & quand on voit cette poussiere avec le Microscope, c'est un assemblage surprenant de Pierres précieuses. Il y entre pourtant une quantité assés considerable de parcelles de fer, comme dans le Sable noir de Rome.

Il y a dans la Ville de Rennes proche la Porte Morlaix, un Puits fait depuis trois ou quatre ans, dans lequel un Masson, qui travailloit auprès, laissa tomber son marteau. Un homme de journée qui voulut le repêcher, y étant descendu, fut étouffé en approchant de l'eau. Un second qui y alla pour tirer le corps mort, eut la même destinée, & pareillement un troisième. Enfin on y en descendit un quatrième à demi yvre, & bien lié, à qui on avoit bien recommandé de crier dès qu'il sentiroit quelque chose qui l'incommoderoit. Il cria en effet dès qu'il fut auprès de l'eau, & on le retira promptement, mais il mourut trois jours après. On sçut de lui qu'il avoit senti une chaleur qui lui brûloit les entrailles. On y descendit un chien qui cria au même endroit, & mourut après avoir été retiré. Quand on jettoit de l'eau sur ce chien mourant, il revenoit comme ceux qui ont été jettés dans la fameuse Grotte du chien près de Naples. On a retiré avec des Crocs les trois cadavres, on les a ouverts, & on n'y a pû reconnoître aucune cause de leur mort. Ce qu'il y a de surprenant, c'est que ce ne sont point des terres nouvellement remuées, qui causent des accidens si funestes, & que l'on boit tous les jours de l'eau de ce Puits sans incommodité. Cette Histoire a été écrite de Rennes au P. Louvard Religieux Benedictin de l'Abbaye de S. Denis, qui en fit part à M. Varignon pour la communiquer à l'Academie.

V. les M.  
p. 9.

**M** De la Hire donna à son ordinaire le Journal de ses Observations de l'année 1700.

A cette occasion M. Morin fit voir à la Compagnie un Journal qu'il tient aussi de tous les changemens de l'air, tres-ample, tres-exact, & où une grande quantité de choses sont renfermées avec beaucoup d'ordre, & en peu d'espace; ce qui est le grand art de ces sortes d'ouvrages. Toute l'Histoire de l'air depuis 33 ans est contenue dans le Journal de M. Morin, jusqu'aux moindres particularités.



# A N A T O M I E.

---

## *SUR UN EMBRYON.*

**L**A premiere formation des Animaux , qui sortent vivans du sein de leurs meres, semble avoir été conduite par la Nature avec plus de secret, que celle des autres Animaux, dont nous pouvons voir l'origine, & les differens degres d'accroissement, en considerant des Oeufs qui ayent été couvés pendant des temps inegaux. Sur tout à l'égard de l'Homme, la difficulté de l'observation est plus grande, parce qu'il faut se contenter de quelques Fœtus de differens âges, que le hazard peut donner. Ceux qu'il donne le plus rarement, ce sont les plus proches du temps de la conception ; & cependant ce seroient les plus necessaires pour étudier la premiere formation de l'Homme.

Par cette recherche, on reconnoîtroit selon quel ordre se dévelopent les parties de la petite Machine, lesquelles sont les plus importantes, car il y a tout sujet de croire que ce sont les premieres développées, quel est l'usage de certaines parties comparé à l'usage de quelques autres, qui paroissent ou auparavant, ou après ; enfin, ce qui est encore plus utile, quelles sont les causes des differens accidens, qui arrivent dans les accouchemens à differens termes.

Ainsi ce n'étoit pas une étude à negliger pour M. Dard que celle d'un petit Embryon qui lui fut mis entre les mains par M. Cottin Chirurgien de Versailles. On étoit tres-sûr par des circonstances particulieres qu'il étoit de 4 jours ou de 21, & sa grandeur decidoit absolument pour 21.

Il avoit été détaché de son Placenta par mégarde, & il ne restoit qu'une petite partie des Envelopes. Mais à remettre les choses à peu près dans l'état où elles avoient dû être, M. Dodart jugea que l'Ovale formée des Envelopes & du Placenta, avoit été au moins d'un pouce & demi de diametre. Le Placenta devoit avoir été bien plus de la moitié du tout, & lors qu'on l'étendoit à plat, il avoit presque deux pouces en tout sens.

On voit par là qu'à mesure que le Fœtus est moins éloigné du moment de la conception, le Placenta est plus grand par rapport aux Envelopes, & au Fœtus, & fait une plus grande partie du tout où il est compris.

Il est aisé de conjecturer que comme le Placenta est destiné à nourrir tout, il faut que dans le premier développement de l'Oeuf, cette partie se trouve la plus formée, & la plus avancée; & quoique dans la suite elle se nourrisse elle-même & croisse, tandis qu'elle nourrit & fait croître le Fœtus, elle ne conserve pourtant pas son premier avantage de grandeur, parce qu'elle nourrit un Fœtus toujours plus grand & plus fort, qui tire toujours plus de sucs, & par conséquent, dessèche & épuise d'autant plus son Placenta.

C'est donc quand le Fœtus est à terme, que le Placenta, plus petit à proportion du Fœtus, a plus de facilité à sortir après lui. Delà vient que les accouchemens avant terme, quoique plus faciles par la petitesse du Fœtus, sont cependant plus périlleux. Car le Fœtus qui a fait une issue suffisante pour lui, peut ne l'avoir pas faite suffisante pour son Placenta qui le doit suivre.

L'Embryon que M. Dodart observa n'avoit que 7 lignes de long, du sommet de la tête, jusqu'au bas de l'épine du dos, où il se terminoit. Les cuisses n'étoient point encore développées; ce n'étoient que deux petites veruës, qui paroissent au bas du ventre. Les bras étoient deux autres petites veruës, placées à l'endroit des bras.

La tête avoit au moins le tiers de toute cette longueur de 7 lignes. Deux petits points noirs qu'on y voïoit auroient

été un jour des yeux. La bouche étoit déjà tres-grande, & peut être est-ce là une marque que le Fœtus se nourrit par la bouche. Il ne paroissoit nullé éminence à l'endroit du nés, seulement deux marques comme des fossettes imperceptibles annonçoient les deux trous des narines. L'endroit des épaules étoit la plus grande dimension en large, on n'y trouva guere moins de 4 lignes.

Les Peintres donnent 8 fois la mesure de la tête à la hauteur d'un homme de belle taille, & 4 fois cette même mesure à la hauteur d'un jeune enfant. Le Fœtus dont nous parlons n'avoit que 3 fois la mesure de sa tête, d'où il suit que moins le Fœtus est âgé, plus la tête est grande à proportion du reste. Les parties qui en sont plus proches, sont aussi plus grandes par rapport aux autres, & les pieds sont la partie la plus disproportionnée à la grandeur de la tête.

Il est visible que le Fœtus & l'Homme ont des proportions bien differentes, & qu'un Homme fait sur les proportions du Fœtus seroit monstrueux, & à peine passeroit pour un Homme.

Peut-être, comme le remarqua M. Dodart, faut-il pour la vegetation & pour l'accroissement, que les esprits animaux, qui se forment dans la tête, soient en plus grande quantité par rapport à la masse du reste du corps; mais quand le corps a cessé de croître, ou ne croît plus tant, & qu'il est question des fonctions de la raison & de l'intelligence, la grande quantité des esprits animaux n'est plus si nécessaire que leur perfection, & la tête n'a plus besoin d'être un si grand vaisseau.

L'Embryon étoit courbé en avant, comme les Fœtus parfaits, & ne representoit pas mal dans cette attitude une petite fève de Ver à soie. Il pesoit moins de 7 grains, ce qui est une grande legereté pour un corps de 7 lignes de long. Il étoit si mollasse, qu'on ne pouvoit le toucher, même à la tête, sans changer considerablement sa figure.

On concevra facilement combien les parties interieures doivent être confuses, & difficiles à démêler, même avec les meilleurs Microscopes. Quand M. Dodart l'eut ouvert,

il reconnut le cœur, & l'oreillette droite. Le cœur avoit la pointe mouffe & arrondie, comme un cœur de Tortuë. Le reste de ce qui étoit dans la poitrine & dans le bas ventre, ne paroiffoit que comme de fimples traits, & des contours marqués par différentes inegalités prefque toutes veficulaires en apparence, excepté une partie du côté gauche, que l'on pouvoit foupçonner d'être la Ratte. Il n'y avoit rien au côté droit qui eût rapport au Foie.

S'il étoit bien vrai que la ratte fût formée avant le foie, M. Dodart en conjecturerait qu'elle feroit plus neceffaire pour la perfection du fang, & le filtreroit plus délicatement, & que le foie ne commenceroit à entrer en fonction, que quand il y auroit dans le fang des impuretés plus groffieres, qu'il en faudroit féparer.

M. Dodart vit diftinctement à la furface interne du côté gauche de la poitrine, trois lignes blanchâtres, bien terminées, & prefque paralleles, qui ne pouvoient être autre chofe que trois côtes naiffantes.

L'Embryon ayant été mis dans l'efprit de vin, M. Dodart trouva, quand il voulut examiner la tête, qu'elle s'étoit durcie, & que les membranes s'étoient tellement collées au cerveau qu'il n'y avoit pas moyen d'y rien diftinguer.

## S U R U N F Œ T U S

### EXTRAORDINAIRE.

V. les M.  
p. 90.

**L**E Fœtus ne differe pas feulement de l'Homme par les proportions de fon corps, il en differe encore par des parties que l'Homme n'a pas, ou qui du moins ne font plus d'aucun ufage dans l'Homme; & félon cette idée, on pourroit dire que quand un Fœtus humain devient Homme, il fe métamorphofe comme un Ver qui devient Mouche, ou Papillon, quoiqu'à la verité beaucoup moins fenfiblement.



Le trou ovale & le canal de communication, sont de ces parties qui n'existent, ou qui n'ont d'usage que dans le Fœtus. M. Littre y en ajoute une troisième, c'est l'Ouraque, un Canal qui partant du fond de la vessie & s'étendant le long du Cordon qui attache le Fœtus au Placenta, va porter son urine entre les Envelopes.

Il est vrai que dans le Fœtus humain l'usage de ce Canal ne paroît pas si assuré, parce qu'on ne trouve point entre les deux Envelopes, Chorion & Amnios, une troisième membrane nommée Allantoïde, qui se trouve en plusieurs especes d'animaux, & dans laquelle l'Ouraque va constamment déposer l'urine. Ainsi comme il semble que dans le Fœtus humain, l'Allantoïde ne seroit pas moins nécessaire pour être le réservoir de l'Ouraque, le défaut d'Allantoïde rend la fonction de l'Ouraque douteuse.

Mais M. Littre ayant entre les mains un Fœtus féminin, mort dans le sein de sa mere vers le huitième mois, y trouva la membrane Allantoïde; il l'a encore découverte cette année dans un autre Fœtus, & il commence à soupçonner que cette membrane y pourroit bien être toujours, quoique jusqu'à présent inconnue.

Si cela est, quand le Fœtus est né, & que le Cordon a été coupé, l'Ouraque par conséquent se ferme, l'urine qui ne peut plus prendre cette route ne sort plus que par le col de la vessie, l'Ouraque devenue inutile se dessèche peu à peu, ses parois s'approchent, & se colent ensemble, enfin ce n'est plus un Canal, mais un simple ligament, qui aboutit au nombril. On sait qu'il arrive précisément la même chose au Canal de communication.

Des observations que M. Littre a faites, rendent plus que vraisemblable ce Système de l'Ouraque. En ouvrant le corps d'un garçon de 12 ans qui avoit toujours rendu presque toutes ses urines par le nombril, il trouva que le col de la vessie étoit bouché, & que l'Ouraque s'étoit maintenu en forme de Canal. Il a connu un homme de 30 ans, dont les urines étoient toujours sorties par le nombril, ce qui assurément venoit de quelque obstacle natu-

rel placé au col de la vessie, & qui avoit obligé les urines à se conserver leur premiere route. Enfin il a fait voir à l'Academie sur le corps d'un jeune homme de 18 ans, dont le col de la vessie étoit occupé par une pierre, que l'Ouraque du côté de la vessie étoit creusé de la longueur de 5 travers de doigt, & avoit 3 lignes de diamettre; marque presque infailible, que les urines qui trouvoient trop de difficulté à sortir par le chemin ordinaire, commençoient à travailler sur leur ancien Canal, & tâchoient à se le rouvrir. Il y a beaucoup d'apparence que l'Ouraque ne se laisse rouvrir ainsi, en tout ou en partie, que dans de jeunes gens, en qui elle n'est pas encore fortement desséchée.

Le premier Fœtus où M. Littre trouva une Allantoïde, avoit encore d'autres choses fort irregulieres.

Son cordon ombilical étoit extrêmement entortillé, & plus menu des deux tiers qu'il n'auroit dû être. Ce peu de capacité des vaisseaux sanguins qui composent le cordon, & la difficulté que les liqueurs trouvoient à couler dans ces canaux entortillés, sont des causes assés manifestes de la mort du Fœtus.

A ce sujet M. Littre avance que le Fœtus peut se nourrir uniquement des liqueurs que le cordon lui fournit, & que celle qui est renfermée dans l'Amnios, & que l'on suppose qu'il reçoit par la bouche, peut quelquefois ne pas servir à cet usage.

Des Fœtus sans tête, & d'autres sans bouche, & cependant fort bien nourris, sont la preuve de M. Littre.

Celui dont nous parlons n'avoit nulle trace de cerveau, ni de moëlle épiniere, quoiqu'il eût dans la tête tous les nerfs qui partent du cerveau, & dans le canal de l'épine, tous ceux qui sont ordinaires à la moëlle de l'épine. Les nerfs qui naissoient de l'endroit, où auroit dû être le cerveau, étoient, à la verité, fort secs & fort durs, au lieu qu'ils sont naturellement moëlleux, même dans les personnes les plus âgées. Du reste ce Fœtus étoit bien formé, & bien nourri, & il avoit certainement vécu huit mois.

Que

Que devient donc le Systême ordinaire, où le cerveau est la source des esprits animaux, qu'il separe de la masse du sang, & qu'il répand ensuite dans toutes les parties par les nerfs, qui ne sont que les canaux d'une liqueur si subtile? si l'on ôte au cerveau l'origine des mouvemens, & des sensations, où la placera-t-on?

Il est certain que le fait de M. Littre, & d'autres pareils que l'on connoissoit auparavant, semblent renverser tout; cependant M. Littre pour sauver le Systême commun, du moins dans le fait qu'il avoit vû, observe que les deux membranes destinées à renfermer le cerveau, & qui de là se prolongeant vont renfermer aussi la moëlle de l'épine, s'y trouvoient dans toute leur étendue, quoi que parfaitement vuides, & il conjecture, que comme toutes les membranes du corps sont garnies de glandes, peut-être celles là en avoient-elles, qui filtroient le sang arteriel, & en tiroient les esprits, à peu près à la maniere du cerveau.

Mais ces glandes qui pouvoient le remplacer, à l'égard des mouvemens lents & peu frequens d'un Fœtus, ne l'eussent pas pû à l'égard de ceux d'un Adulte, & moins encore à l'égard des fonctions de l'intelligence. Car enfin cette prodigieuse quantité d'esprits, & d'esprits finement travaillez, qui y est absolument necessaire, ne peut être formée que dans le cerveau. Et pour n'en juger que par des apparences exterieures, mais cependant assez fortes, l'Homme qui n'est pas le plus grand de tous les animaux, a plus de cervelle qu'aucun autre, & ceux qui en ont le plus après lui, sont les moins éloignés de son intelligence

## S U R U N E M O R T

### S U B I T E.

**U**N jeune Homme de 16 ans, qui depuis l'âge de 14 maigrissoit, étoit sujet à une toux, & à une difficulté

de respirer, & tomboit en foiblesse quand il avoit fait quelque exercice violent, ou s'étoit mis dans une grande colere, s'étant un soir emporté avec excès contre un Camarade qu'il avoit, & aiant après cela soupe deux fois plus qu'à l'ordinaire, se coucha à dix heures, & dormit jusqu'à deux, qu'il fut reveillé par une toux violente, à laquelle succeda un grand crachement de sang, & la mort à cinq heures du matin.

M. Littre l'ouvrit, & trouva beaucoup de sang fort peu écumeux dans la Trachée, & dans ses Bronches; du sang noirâtre & à demi caillé dans les deux troncs de la veine cave, dans le ventricule droit du cœur, & dans l'Artere pulmonaire, pas une goutte de sang dans le ventricule gauche.

Le tronc de la veine du Poumon étoit extraordinairement dilaté, & aussi gros que tout le cœur, & sa cavité étoit assés exactement occupée par un corps étranger rond, & épais de deux pouces.

Le cercle membraneux qui entoure interieurement l'embouchure de l'oreillette gauche dans le cœur, étoit par son bord inferieur, plus epais qu'à l'ordinaire, osseux & plus étroit que par le bord superieur, ce qui est contraire à la conformation commune.

Pour rendre raison de la mort de ce jeune Homme, & des accidens qui l'ont précédée, M. Littre ne se sert que d'un seul des faits qu'il a observés, & il en déduit tous les autres.

Le cercle membraneux placé à l'embouchure de l'oreillette gauche du cœur, est une espece de petit Entonnoir, dont l'ouverture la plus étroite est tournée vers le haut ou vers la base du cœur. Le sang poussé par la contraction de l'oreillette gauche est obligé d'augmenter sa vîtesse pour passer d'abord par la partie la plus étroite de cet entonnoir, après quoi il coule sans difficulté par la partie la plus large dans le ventricule gauche.

Supposé, comme il est assés vrai-semblable, que par la premiere conformation du corps de ce jeune Homme, cet Entonnoir fût renversé, & que le bord le plus étroit

du cercle membraneux fût en embas, le sang qui a passé d'abord par la partie la plus large sans augmenter sa vitesse, n'a pû passer facilement par la partie la plus étroite, & dans l'effort qu'il a fait contre l'obstacle, c'est-à-dire, contre le bord inférieur de ce cercle, il a frappé avec plus de force, & a poussé dans les interstices de ses fibres, des particules salines, qui non seulement l'ont rendu à la longue plus épais, parce qu'elles s'y amassoient en grande quantité; mais qui l'ont encore rendu osseux, parce qu'elles étoient salines.

Ce bord devenu osseux a perdu sa flexibilité; & quand le sang de la veine du Poumon se presentoit pour entrer dans le ventricule gauche, & que le cercle membraneux auroit dû s'élargir pour faciliter son entrée, l'ossification l'en empêchoit, & une partie du sang demouroit dans la veine. Delà, l'extrême dilatation de ce vaisseau, & le Polipe.

Le Polipe formé, le sang ne passoit plus qu'avec beaucoup de peine dans la veine du Poumon, & par conséquent sejournoit dans les arteres de cette partie, s'y amassoit, les dilatoit, les rendoit plus minces, & élargissoit leurs pores. Les parties les plus subtiles du sang, comme ses sels, & ses serosités, s'échapoient donc aisément par ces pores agrandis, & delà elles ne pouvoient passer que dans la cavité des cellules du poumon, dans les Bronches, & dans la Trachée. Cette cause de la toux, & de la difficulté de respirer, est assés évidente. Il est clair aussi que la colere ou un grand exercice, subtilisant encore plus le sang, lui donnoient encore plus de facilité à passer dans les conduits de la respiration, & que comme il abandonnoit presque entierement la route des veines pulmonaires, & que par conséquent le ventricule gauche avoit peu de sang à pousser dans l'Aorte, les foiblesses devoient s'en ensuivre, & enfin la mort, lorsqu'il ne passa aucun sang de la veine du poumon dans le ventricule gauche.

A tout cela, il est aisé de jondre ce que les alimens pris avec excès dans de pareilles circonstances peuvent avoir contribué à une mort si prompte.

## SUR UNE AUTRE MORT

## S U B I T E .

**M.** Littre aiant ouvert le corps d'une Femme qui étoit morte subitement dans la rue, après avoir agi avec vigueur jusqu'à ce dernier instant, trouva les principes de cette mort bien marqués.

Les parois du ventricule gauche du cœur étoient fort enflammées, & épaissies par l'inflammation jusqu'à avoir 8 lignes, au lieu que celles du ventricule droit n'en avoient qu'une. La cavité de ce ventricule épaissi étoit extrêmement diminuée, & ne contenoit aucune goutte de sang. Les Tuniques qui forment le Tronc de l'Aorte étoient ossifiées en plusieurs endroits; la partie interieure de cette artere pleine d'ulceres & de fungus, & cependant sans inflammation; ses valvules Sigmoides endurcies & calleuses. Les Troncs de la veine cave, l'Oreillette droite, & le Ventricule droit du cœur étoient pleins d'un sang fort noir, & en partie caillé. Les Poumons aussi étoient remplis de sang, mais moins noir, & beaucoup plus liquide.

M. Littre qui a observé ces faits assez singuliers, en a recherché les causes. D'abord comme il n'y a pas d'apparence que l'on puisse vivre plusieurs jours avec une inflammation à un ventricule du cœur, puisqu'il n'auroit plus ses mouvemens libres, & que d'ailleurs des parties qui ne sont pas ossiuses, ne le peuvent devenir qu'à la longue, il faut que le mal ait commencé par l'ossification de l'Aorte. Pour cela, il faut que le sang de l'Aorte, non pas celui qui y coule comme dans le canal, mais celui qui se distribue dans les petits vaisseaux de ses Tuniques pour les nourrir, se soit trouvé altéré, ou plutôt que par quelque mauvaise conformation de ces Tuniques, il ait coulé difficilement dans leurs vaisseaux, ou même y ait séjourné, que par là

les sels du sang ayent eu lieu de se separer des autres principes, d'où il est aisé de voir le commencement de l'ossification, qui s'est ensuite étendue jusqu'aux Valvules sigmoïdes, & la naissance des fungus & des ulcères, qui ont rongé & consumé avec le temps une partie de la substance du Tronc de l'Aorte.

Le sang destiné à se distribuer dans les vaisseaux des tuniques de l'aorte, y aiant toujours coulé avec plus de peine, parce qu'il en trouvoit toujours l'ossification ou plus forte, ou plus étendue, il a enfin quitté presque entièrement cette route, & s'est porté avec plus d'abondance dans les parois du ventricule gauche du cœur. Ce ventricule s'est donc enflammé par la trop grande quantité de sang dont ses parois ont été inondées; à mesure qu'elles en ont été gonflées, sa capacité s'est retrecie, ses fibres trop étendues & forcées ont perdu leur jeu, & après que ce ventricule a eu la force de se contracter pour la dernière fois, & de pousser hors de lui tout le sang qu'il contenoit, il n'a plus eu celle de se dilater pour recevoir de nouveau sang, tandis que le ventricule droit recevoit celui qui lui appartenait; & delà vient qu'on a trouvé l'un vuide, & l'autre plein.

Sur cette inflammation d'un Ventricule, M. Littre a remarqué que les Ventricules du cœur doivent être moins sujets à des abscess qu'à des inflammations. Un abscess est un sang extravasé qui se coagule, se corrompt, & se change en pus. Une inflammation est un gonflement des vaisseaux causé par trop de sang. Or supposé que des Arteres Coronaires qui nourrissent la substance du cœur, il s'extravasât & s'épanchât du sang, qui ne rentrât pas d'abord dans les veines Coronaires destinées à le reprendre, il seroit difficile que le mouvement continuel de contraction & de dilatation où est le cœur, ne le forçât à y rentrer, ou du moins ne le brisât, & ne l'attenuât de sorte qu'il s'échapât dans les ventricules au travers des parois. Mais à l'égard de l'inflammation, le cœur n'a pas plus de ressources qu'une autre partie pour la prevenir, ou pour s'en délivrer.

L'état où étoit l'Aorte dans le sujet dont nous parlons, put aussi avoir part à la mort subite. Les Arteres dans tout leur cours sont garnies de fibres charnuës, qui par leur action de ressort continuent au sang l'impulsion qu'il a d'abord reçûe du cœur. Car sans cela, il paroît que la contraction du cœur étant aussi petite qu'elle est, seroit trop foible pour pousser le sang si loin, & dans des canaux si tortueux & si déliés, & sur tout pour le faire repasser dans les ouvertures insensibles des veines. Ainsi les arteres & tous leurs rameaux sont comme autant de Cœurs prolongés, qui secondent l'action du premier. Or il est visible que dans cette Femme, l'ossification, & la consommation d'une partie de la substance du tronc de l'aorte, lui devoient absolument ôter son ressort, & par conséquent priver le cœur de ce secours.

## *SUR UNE AUTRE MORT*

### *S U B I T E.*

#### *APRES UNE MEDECINE DE PRECAUTION.*

**V**Oici encore une Mort subite, dont M. Littre étudia, pour ainsi dire, toute la Mechanique avec ses propres yeux.

Un Homme de 50 ans qui se sentoît de l'opression, & de la difficulté de respirer, & qui quelquefois crachoit un peu de sang, aiant pris une medecine sans être aucunement pressé par le mal, mourut trois quarts d'heure après, avec une oppression extrême, dans de violentes convulsions, & faisant inutilement de grands efforts pour vomir.

Cette medecine si suspecte fut cause qu'on l'ouvrit, & M. Littre fit les observations suivantes.

Les parois du Ventricule gauche étoient une fois plus



épaisses qu'à l'ordinaire, les Valvules sigmoïdes de l'Aorte, cartilagineuses, épaisses d'une ligne, & racourcies de manière qu'il s'en falloit plus de deux lignes qu'elles ne se touchassent, même quand elles étoient remplies; car c'est en cet état qu'elles doivent toutes ensemble fermer l'entrée du cœur au sang de l'Aorte, qui pourroit refluer.

Le Tronc de l'aorte proprement dit, & celui de l'aorte descendante étoient du moins une fois plus gros que dans l'état naturel, & leurs parois beaucoup plus minces. Leur partie intérieure étoit pleine d'ulceres, qui avoient rongé presque la moitié de l'épaisseur des parois. Il y avoit aussi dans ces mêmes parois plusieurs lames osseuses, larges & épaisses, comme de grands ongles. Les Branches des deux troncs de l'aorte n'étoient que de la grosseur naturelle, leurs parois de l'épaisseur ordinaire, le tout fort sain.

Chacune des deux cavités de la poitrine contenoit six onces d'une serosité sanguinolente. Les Poumons étoient fort gros, & fort pesans; le sang renfermé dans leurs vaisseaux sanguins, tout fondu; les glandes abreuvées de serosité; une partie des Bronches & des Vesicules remplis de cette même serosité au lieu d'air, & les autres si affaîsés par les liqueurs extravasées, ou contenuës encore dans les vaisseaux, qu'à peine M. Littré put-il les dilater un peu, en y poussant du vent par la Trachée, même avec un soufflet.

Il se trouva dans le Pericarde, & dans la cavité de l'Hypogastre une assez grande quantité de serosité, semblable à celle des deux cavités de la poitrine.

Les cartilages du Larinx étoient en partie ossifiés, & l'ouverture de la Glotte un peu retrecie par cette ossification. La surface intérieure de deux des gros rameaux des Bronches du poumon gauche étoit légèrement excoriée; & apparemment le peu de sang que cet Homme crachoit de temps en temps sortoit par ces deux endroits.

Comment ne seroit-il pas extrêmement difficile à la Médecine de deviner sur quelques legers indices qui pa-

roissent au-dehors, les dérangemens intérieurs qui peuvent arriver à une Machine aussi prodigieusement composée que nôtre Corps? Quand on voit cette Machine démontrée, & qu'on en a toutes les pièces sous les yeux, & entre les mains, il est encore souvent assés difficile de juger quelles ont été précisément celles qui ont été mal disposées, ou qui se sont démenties, & quel effet a dû s'en ensuivre.

Ainsi à la vûë des faits que nous venons d'exposer, il n'étoit peut-être pas facile de s'apercevoir, comme fit M. Littré, que la seule disproportion d'épaisseur entre les tuniques des deux troncs de l'aorte, & celles de ses branches, soit que ce fût un vice de la première conformation, ou une suite de quelque maladie, pouvoit avoir causé tout le desordre qui se trouva dans la Machine.

Les Arteres ne sont pas de simples canaux, qui ne servent qu'à laisser couler une liqueur, elles ont une action qui sert à la faire couler; ce sont des canaux agissans. L'entrée du sang les étend, & les dilate; mais aussi tost ils se resserrent par leur ressort, & favorisent ainsi la première impulsion du cœur, qui a envoyé le sang vers les extrémités. La quantité dont les arteres sont dilatées au delà de leur extension naturelle est égale à celle dont elles se resserrent ensuite; & comme elles résistent plus à une plus grande dilatation qu'à une moindre, plus elles ont résisté à l'entrée du sang, plus elles hâtent son cours. Toute leur force dépend des fibres charnuës de leurs tuniques, ou, en un mot, de leur épaisseur. Plus une artere est d'un petit diametre, moins elle reçoit de sang, & moins elle a besoin d'être épaisse pour le chasser en avant, & par conséquent dans les deux troncs de l'aorte, & dans les branches dont le nombre est infini, les diametres & les épaisseurs qui diffèrent à l'infini, doivent être toujours proportionnés si juste, que tout le sang qui sera reçu soit poussé.

D'ailleurs tout le sang qui a passé par les deux troncs de l'aorte, doit pendant la même pulsation se répandre dans toutes les branches. Il faut donc que d'un côté les deux troncs de l'aorte, & de l'autre toutes les branches ensemble,

ensemble, aient précisément la même force de ressort ; & c'est une merveille presque incompréhensible que cette égalité si juste exécutée sur un si prodigieux nombre de rivaux tous différens.

Dans le sujet que M. Littre examina, l'épaisseur des deux troncs de l'aorte étoit à proportion beaucoup moindre, que celle des branches ; & quelle qu'en fût la cause, il conjectura que le sang poussé par le cœur dans les troncs, y étant reçu avec moins de résistance que dans les branches, & par conséquent en plus grande quantité, & de plus étant poussé avec moins de force par les troncs, il avoit dû à la longue s'y amasser, en dilater les parois, & augmenter encore par cette dilatation la foiblesse de leur ressort, qui avoit été la première cause du mal.

De ce sang qui a séjourné dans les troncs, il est aisé de déduire les ulcères, & les ossifications.

Les Valvules sigmoïdes commençant à s'ossifier, se sont raccourcies, & n'ont plus fermé l'entrée du cœur. Ainsi le sang de l'aorte a pu refluer en partie dans le ventricule gauche ; & il s'est fait un combat continu entre le sang lancé par ce ventricule dans l'aorte, & celui qui retournoit dans le ventricule, faute d'une barrière. Dans ces mouvemens contraires du sang, les parois du ventricule gauche, & celles des troncs de l'aorte, auroient dû être également forcées, & leurs cavités devenir plus amples ; mais les parois du ventricule étant apparemment par la première conformation une fois plus épaisses qu'à l'ordinaire, elles ont résisté, & tout l'effort est tombé sur les troncs de l'aorte, qui ont encore été dilatés. C'est ainsi que les causes & les effets vont assés souvent en cercle, & qu'une cause, d'abord assés légère, est infiniment augmentée par ses propres effets.

Ce qui a été dit sur une autre mort subite\*, explique aussi la difficulté de respirer qu'avoit cet Homme, & la liaison de ce mal avec les autres desordres de sa constitution.

\*V. ci-dessus. P. 27.

La médecine qu'il prit, & où M. Littre qui en avoit

1701.

E

veu le reste, soupçonna qu'il y avoit quelque émetique, lui donna pendant trois quarts d'heure de violentes envies de vomir, mais inutiles. Dans de si gands efforts, son sang déjà trop dissous par les mêmes causes qui produisoient la difficulté de respirer, fut encore brisé & froissé par les parties solides du ventre, & de la poitrine, les Poumons qui n'étoient abreuvés de serosités qu'en partie, en furent entierement inondés, & la respiration cessa.

## *SUR UNE NOUVELLE ROUTE*

### *DES URINES.*

V. les M.  
p. 128.

**U**Ne liqueur que l'on boit, tombe d'abord dans l'Estomac, & y séjourne quelque temps; soit parce qu'elle se mêle avec les alimens solides, si elle y en trouve, qu'elle y aide à leur dissolution, & n'en sort qu'avec eux; soit parce qu'il faut qu'elle attende que la contraction des fibres de ce Viscere l'ait chassé peu à peu. De l'Estomac elle passe dans les Intestins, delà dans les Veines Lactées, dans le Reservoir du Chyle, dans la Veine Souclaviere, dans la Veine Cave, & enfin dans le Ventricule droit du cœur. Ce Ventricule la pousse dans les Poumons, d'où elle retourne au cœur, mais dans le Ventricule gauche, qui la pousse dans l'Aorte. Après que de l'Aorte elle a passé dans l'Artere Emulgente qui en est une branche, elle tombe dans les Reins destinés à la filtrer, d'où elle coule dans les Ureteres, qui à la fin la versent goutte à goutte dans la Vessie.

Voilà certainement un long circuit; & outre qu'il est long, il fait que les liqueurs que l'on a buës, se mêlent avec tout le sang, & avec d'autres liqueurs qu'elles rencontrent en leur chemin, & il n'y a pas d'apparence qu'elles ne s'alterent beaucoup par ce mélange.

Cependant tout le monde fait avec quelle vitesse passent

les Eaux minerales, & combien l'effet des Asperges est prompt. De plus, il arrive quelquefois qu'une teinture de Casse est rendue par les urines presque aussi noire qu'elle a été prise. Il en va de même de plusieurs autres liqueurs. Comment se font-elles conservées exemptes d'alteration ?

Ces difficultez ont fait que M. Morin a cherché depuis long-temps, si le chemin des urines ne pourroit pas être accourci, & enfin il en a imaginé un moyen, qu'il croit qui seroit aujourd'hui entierement nouveau, s'il n'en avoit jamais parlé.

Il prétend qu'une partie de la liqueur qu'on a buë, passe au travers des membranes de l'estomac, & qu'étant tombée dans la cavité où sont les intestins, elle entre dans la vessie par ses pores, & non pas dans les intestins, qui sont enduits d'une humeur trop épaisse & trop glaireuse. Puisque la Vessie tire toute la liqueur épanchée de cette maniere, l'Hidropisie n'est pas à craindre, du moins ordinairement, & c'est même un avantage à ce Système que la facilité avec laquelle il explique l'origine de l'Hidropisie.

M. Morin par une suite nécessaire de sa pensée établit deux sortes d'urines, les unes qui se sont filtrées immédiatement de l'estomac dans la vessie, les autres qui ont fait le long chemin de la circulation, & il est visible que celles qui passent le plus promptement, & avec le moins d'alteration, ce sont les premières. Il est clair aussi que leur quantité est d'autant plus grande, qu'on a bu davantage, & qu'on a pris moins d'alimens solides, parce que d'un côté plus l'Estomac est plein, jusqu'à certain point, plus la contraction de ses fibres est forte, & capable de chasser beaucoup de liqueur par ses pores, & que de l'autre, les alimens solides retiennent pour leur digestion une partie de la liqueur, qui se mêlent avec le chile, & le suivent dans tout le chemin qu'il fait.

L'expérience qui montre que l'Estomac, & la Vessie, même d'un animal mort, sont aisément pénétrés par l'eau, paroît rendre le Système de M. Morin, non seu-

lement vrai semblable, mais nécessaire. Car quand même comme d'habiles Anatomistes le prétendent, une circulation entière de toute la masse du sang se pourroit faire en moins de cinq minutes ou, selon d'autres, en deux, ce qui expliqueroit suffisamment la vitesse des urines, il seroit toujours difficile, qu'il n'y en eût qui eussent passé immédiatement de l'estomac dans la vessie, puisque ces deux viscères sont si pénétrables à l'eau.

---

## SUR LA CIRCULATION DU SANG DANS LE FOETUS.

**L** Es deux Systèmes opposés de la circulation du sang dans le Fœtus, rapportez dans l'Histoire de \* 1699. ne roulent que sur des conjectures; mais le moins qu'on puisse deviner, c'est le mieux, & une question physique est d'autant plus sûrement décidée que le témoignage des yeux a plus de part à la décision, & que le raisonnement y en a moins.

Le Trou ovale encore tout ouvert dans un Homme de 40 ans, que M. Littre disséqua, paroît donner une de ces décisions sensibles. Puisque le sang s'étoit toujours conservé le passage du Trou ovale, sa circulation étoit la même dans l'Homme qu'elle avoit été dans le Fœtus; & de plus, comme il avoit toujours passé ou de l'oreillette droite dans la gauche, ou de la gauche dans la droite, les marques & les traces de l'un ou de l'autre de ces mouvemens contraires ne s'étoient pas effacées dans cet Homme, ainsi qu'elles s'effacent dans tous les autres; ce qui fait la difficulté de la question. Il ne s'agissoit donc que d'examiner avec ses yeux & de reconnaître sensiblement de quel côté le sang avoit passé par le Trou ovale.

Tous les Vaisseaux du corps augmentent, diminuent,

ou cessent même d'être vaisseaux, selon qu'il y passe beaucoup, ou peu, ou point du tout de liqueur. Dans les Adultes, après que le trou ovale s'est fermé, les capacités des vaisseaux du côté droit, & du côté gauche du cœur sont égales, parce qu'il y coule une égale quantité de sang. Mais le trou ovale étant ouvert dans un Adulte, il en coule davantage de l'un ou de l'autre côté; & par conséquent le côté qui a les plus grands vaisseaux, est selon toutes les apparences possibles celui qui reçoit le plus de sang. Car on ne peut nullement dire d'un Adulte, ce que l'on diroit d'un Fœtus; que quoi qu'il coule moins de sang dans les vaisseaux du côté droit, ils sont cependant plus dilatez, parce que le sang y coule plus lentement, & regorge à cause de l'embaras des poumons.

Or M. Littre ayant exactement mesuré tous les vaisseaux du cœur de cet Homme de 40. ans, le Système de M. Mery se trouva victorieux.

L'oreillette droite du cœur étoit large de 3. pouces, & 10. lignes, la gauche de 3. pouces, & 2. lignes. L'embouchure du ventricule droit avoit 2. pouces  $\frac{1}{2}$  de largeur; celle du ventricule gauche 1. pouce & 8. lignes. Les capacités des deux ventricules étoient proportionnées à celles de leurs embouchures. Le diamètre de l'artere du poumon étoit de 1. pouce & 10. lignes; celui de l'aorte de 1. pouce & 3. lignes. Par conséquent il couloit plus de sang du côté droit, & le sang passoit par le trou ovale de l'oreillette gauche dans la droite.

Il y avoit plus. Du côté de l'oreillette droite le trou ovale n'avoit que 3. lignes de diamètre, & il en avoit 9. du côté de l'oreillette gauche, ce qui faisoit la figure d'un Entonnoir, dont la plus grande ouverture est naturellement tournée du côté d'où vient la liqueur. Et même à l'égard du trou ovale cette figure est d'autant plus concluante, que le sang doit toujours élargir son chemin, du côté d'où il vient.

M. Littre a assuré que dans un autre sujet, à peu près du même âge, il avoit trouvé aussi le trou ovale ouvert, avec la même inégalité d'ouverture des deux côtes.

Il tâcha de conjecturer pourquoi le trou ovale demeurait quelquefois ouvert dans les Adultes, & il crut qu'on en pouvoit rapporter la cause, ou à ce que les deux plans demi-circulaires qui le forment n'avoient pas pris assez d'accroissement, pour se placer l'un devant l'autre, & ensuite se coler ensemble, ou à la foiblesse de leurs membranes qui avoit toujours cédé à l'impulsion du sang, ou enfin à la trop grande subtilité & rapidité du sang.

## *SUR LA GENERATION*

### *DE L'HOMME PAR DES OEUF.*

**L**E Systême de la generation de l'Homme par des Oeufs, est aujourd'hui assez communément reçu. Outre plusieurs raisons particulieres qui l'établissent, l'Analogie generale le favorise, & c'est une preuve assez forte pour ceux qui connoissent la maniere d'agir de la Nature. Toutes les Plantes viennent par des Oeufs; car les Graines sont pour la Physique de veritables œufs, auxquels la Langue a donné un autre nom; tous les Animaux Ovipares doivent constamment leur naissance à des œufs, que les femelles ont jettées hors d'elles; & il y a bien de l'apparence que les Vivipares ne different des Ovipares, qu'en ce que leurs femelles ont couvé & fait éclore leurs œufs au dedans d'elles-mêmes. Toutes les Plantes, & la plus grande partie des Animaux, ont le même principe de generation; l'autre partie des Animaux, & la plus petite, aura-t-elle un principe à part?

Cependant, comme il ne faut pas donner legerement des regles à la Nature, & que jusqu'à une évidence incontestable, on est toujours en droit de douter, & d'exa-



miner ; M. Mery n'est pas encore tout à fait persuadé du Système des Oeufs, & il y trouve des difficultez considerables, qu'il ne lui paroît pas qu'on ait levées jusqu'à présent.

Il faut d'abord pour cette Hypothese que dans ce qu'on appelle les Ovaires de la Femme, il y ait des Oeufs, & il ne s'y trouve que de petites Cellules pleines de liqueur. Un peu de liqueur enfermée dans une cellule ne peut jamais passer pour un œuf, qui doit être un petit corps séparé de tout, ayant du moins une enveloppe solide qui lui appartienne. On ne voit aux prétendus œufs aucune membrane qui leur soit propre ; & celle de leur cellule en est tellement inséparable, qu'il n'y a pas d'apparence que quand ils sortent, ils puissent l'emporter pour s'en revêtir.

De plus, il faut qu'ils sortent, & la membrane commune qui enveloppe tout l'Ovaire est d'un tissu si serré, qu'il est inconcevable quelle puisse être pénétrée par un corps rond & mollassé comme un de ces œufs, dont la figure & la consistance sont également opposées à ce qui seroit nécessaire pour s'ouvrir un passage.

Les Sectateurs du Système des Oeufs ne se rendent pas à ces difficultez. 1°. Ils supposent que l'œuf a sa membrane particuliere qui lui sert de coque, qui se détache de l'ovaire, & en sort avec lui. 2°. Ils prétendent que des especes de cicatrices qui se trouvent assez souvent sur la membrane extérieure des Ovaires de plusieurs Animaux, & de la Femme, sont des marques & des traces sensibles de la sortie des œufs.

A ces suppositions, M. Mery a opposé des faits, qu'il avoit observés sur le corps d'une jeune Femme qui paroïssoit avoir eu des enfans.

L'Ovaire gauche étoit absolument sans œufs, quoique de la grosseur ordinaire, & en bon état. Le droit n'avoit que trois petites cellules, mais vuides, & revêtues chacune d'une membrane qui parut absolument inséparable de leur substance.

Ces cellules n'avoient nulle communication au dehors. On n'apercevoit dans leur membrane particuliere aucune ouverture, aucune fente, aucune trace d'un œuf qui en fût sorti; & cependant on reconnoissoit à d'autres marques, que la femme n'avoit pas été sterile.

Il est vrai que la membrane commune & extérieure de chaque Ovaire étoit entrecoupée d'un tres grand nombre de petites fentes; mais ce grand nombre même sert à M. Mery contre le Systême des Oeufs; car si chaque petite fente avoit été produite par la sortie d'un œuf, cette femme auroit été d'une fécondité inouïe, & par conséquent ces sortes de cicatrices doivent avoir quelque autre cause.

M. Mery trouva encore dans le sujet qu'il dissequoit, une preuve que l'on s'est trop hâté de prendre pour des œufs les Vesicules des Ovaires. Il y avoit dans l'épaisseur de l'orifice interne de la Matrice, des Vesicules toutes pareilles, remplies d'une liqueur qui avoit toutes les apparences d'être féminale; & ces Vesicules auxquelles on ne peut pas attribuer la source de la generation, en auroient eu cependant l'honneur, si elles avoient seulement été placées dans un lieu un peu plus favorable au Systême.

Les difficultez de M. Mery ont excité les Anatomistes de l'Academie à chercher de nouvelles preuves de l'opinion commune.

M. Littré en a crû trouver dans les Ovaires d'une femme qu'il a examinés, ou du moins il y a trouvé des faits qui convenoient mieux à ce Systême qu'à tout autre.

\*V. les M.  
p. III.

L'Ovaire droit\* étoit gros comme un œuf de Cane, c'est-à-dire, beaucoup plus gros que dans l'état naturel. Il étoit séparé intérieurement par une cloison membraneuse en deux cellules membraneuses aussi. Elles n'étoient remplies toutes deux que d'une liqueur aqueuse, un peu épaisse & trouble, en laquelle toute la substance propre de l'Ovaire s'étoit changée. Apparemment cette liqueur  
en

en humectant peu à peu les membranes de l'Ovaire, & en s'amaissant dans leur cavité, les avoit étenduës, & avoit causé la grande dilatation de cette partie.

A la faveur de cette dilatation, on voyoit fort distinctement deux membranes qui enveloppoient entièrement l'Ovaire, & qui avoient chacune une demi ligne d'épaisseur. Entre ces deux membranes étoit une substance musculeuse, qui avoit la même étendue, & à peu près la même épaisseur.

Cette substance musculeuse, que cet état extraordinaire n'avoit fait que rendre visible, & qui doit être supposée dans tous les autres Ovaires, aura, selon M. Littre, plusieurs usages par rapport aux Oeufs. Elle servira à entretenir & à faciliter le mouvement nécessaire des liqueurs dans l'Ovaire; elle fera sur toute cette partie une compression qui empêchera les Oeufs de devenir plus gros qu'ils ne doivent être tant qu'ils y sont renfermez, & qu'ils n'ont pas été touchez de l'esprit seminal du Mâle; mais aussi dès que quelques uns l'auront été, & que par là ils seront devenus capables de grossir malgré la compression de la substance musculeuse, elle les obligera par cette même compression à sortir de l'Ovaire, ou du moins les y aidera.

Cet Ovaire droit avoit sur sa surface un trou rond de 3. lignes de diametre, par où apparemment un œuf devoit être sorti, & afin qu'il n'y restât aucun doute, l'œuf se trouva dans la Trompe du même côté, ayant 4. lignes de diametre, soit qu'il eût cru depuis sa sortie, soit qu'il se fût allongé en sortant par un trou de 3. lignes. Il étoit parvenu tout auprès de la Matrice, mais il n'y seroit jamais entré, parce qu'elle étoit devenue squirreuse, & qu'en s'endurcissant elle avoit un peu retreci, & beaucoup affaissé la partie du Canal de la Trompe qui la pénétre.

L'Ovaire gauche étoit encore beaucoup plus favorable au Système des Oeufs. M. Littre en apperçut deux à travers ses membranes, chacun de 4. lignes de diame-

tre, & qui par conséquent avoient beaucoup grossi. Les membranes de l'Ovaire étoient dans toute leur étendue de demi-ligne d'épaisseur, hormis dans les deux endroits, où ces œufs les touchoient. Là, elles étoient aussi fines qu'une peau d'oignon; marque assez sensible que les œufs en grossissant étendent à mesure, & rendent plus mince l'endroit de l'enveloppe commune où ils touchent, se préparent peu à peu une issue, & enfin se la font lors qu'ils sont arrivez à une certaine grosseur, & la membrane à une certaine finesse. M. Littre n'a jamais pu trouver, quelque peine qu'il y ait prise, aucune ouverture naturelle dans les membranes communes de l'ovaire; ainsi il est persuadé que les œufs ne sortent que par une déchirure, & qu'elle se fait ou à quelque endroit des membranes, naturellement moins serré, ou plutôt à celui que l'œuf a miné insensiblement.

Un des deux œufs étoit entièrement détaché des membranes communes de l'Ovaire, ce qui semble faire évanouir une grande objection.

Encore une circonstance qui n'est pas à oublier. Ces deux œufs étoient parsemez de vaisseaux sanguins fort visibles, comme les jaunes qui sont dans les Ovaires des Volatiles.

Mais si M. Littre a vu dans ce même Ovaire aussi distinctement qu'il le pense, un troisième œuf dont il a parlé à la Compagnie; si les Philosophes les plus indifférens pour tous les partis, & les plus zelez pour la vérité, ne sont pas quelquefois sujets, dans les Observations délicates, à voir ce qu'ils croient vrai, le Système des Oeufs est hors de contestation. M. Littre trouva un troisième œuf, qui ne paroissoit point comme les deux autres, à travers les membranes de l'Ovaire, qui étoit plus petit, & qui quoiqu'il eût par conséquent moins d'apparence d'être un œuf fécondé, contenoit cependant dans une liqueur claire & mucilagineuse, un Fœtus qui avoit plus d'une ligne de grosseur, sur trois de longueur. M. Littre, & quelques autres avec lui,

prétendent avoir vû, & même en partie sans Microscopé, le cordon ombilical qui attachoit ce Fœtus aux membranes de l'œuf, la tête, le trou de la bouche, une petite éminence à la place du nés, & enfin le tronc qui se terminoit en sa partie inférieure par deux petits moignons.

L'Oeuf étoit entierement envelopé d'une substance jaunâtre & glanduleuse, épaisse de demi-ligne, à laquelle il tenoit par plusieurs endroits, & qui étoit entourée d'une autre substance entierement musculeuse.

Cet Ovaire gauche étoit aussi bien que le droit, beaucoup plus gros que dans l'état naturel; peut être parce que ces trois œufs beaucoup plus gros qu'à l'ordinaire, l'avoient dilaté.

La Trompe droite & la gauche étoient aussi plus grosses qu'elles ne doivent être; & toutes deux avoient leur pavillon affaissé, & colé au ligament large de la Matrice.

Comme en fait d'Anatomie, les comparaisons d'une espèce à l'autre sont assez concluantes, & que si un Fœtus de Vache vient d'un œuf, la présomption sera grande, & peut-être sûre pour le Fœtus humain, M. du Verney le jenne examina & fit voir à l'Académie plusieurs Portieres de Vache, & quelques-unes même où il y avoit des Fœtus de 15 jours, de 3 semaines, d'un mois, de sorte que les traces de la sortie des œufs devoient être recentes & visibles sur les ovaires.

Il est entré sur toute cette matière dans un détail anatomique assez exact. Il a trouvé que les ouvertures semées en differens endroits sur la surface des Ovaires, & qui doivent avoir donné passage à des œufs, sont ordinairement de la figure d'un demi-Croissant, & que les deux bords de la membrane entr'ouverte passent l'un sur l'autre. V. les M.  
p. 124.

Il a vû de petites Cellules vuides, d'où il y a apparence qu'il étoit sorti des œufs; si ce n'est que la nature ait laissé dans les ovaires des places remplies seulement

d'air, & d'esprits, pour donner aux parties ou plus de jeu, ou une action plus vive en de certains temps. Il a découvert des œufs à demi sortis de leur calice, à peu près comme des Glands, & Il faisoit passer le soufflé entre l'œuf, & le calice; ce qui prouve assés que l'œuf est un véritable œuf, & non pas une simple liqueur, contenuë dans une cellule. Il a vû même au dessous d'une ouverture, percée naturellement dans la membrane de l'ovaire, un œuf prest à sortir, & qui effectivement sortoit à demi, quand on pressoit l'ovaire par les côtés.

Il est vrai, ainsi que le remarqua M. Mery, que l'on n'a encore vû aucun œuf entierement flotant dans son calice, comme il seroit à desirer pour ce Système.

Assés souvent il y a sur la surface des Ovaires des Animaux un assés gros corps spongieux, qui paroît sortir du dedans, & pousser en dehors la membrane extérieure de l'Ovaire; dont il est revêtu, & par conséquent l'étendre, & la rendre plus mince. Quelquefois ce corps est percé d'une ouverture à son extrémité, comme un Mamelon. Il semble qu'après s'être en quelque façon jetté hors de l'Ovaire jusqu'à un certain point, il y rentre en s'applatissant peu à peu & par degrés; car on voit de ces corps spongieux en tous les differens états, qui sont depuis leur plus grande saillie jusqu'à leur entiere rentrée.

M. du Verney le jeune, en soufflant par l'ouverture extérieure d'un de ces corps, a vû aussi-tôt tout l'ovaire s'enfler, & même ses vaisseaux sanguins. Mais quand il a soufflé par des ouvertures faites avec la Lancette, l'air ne se distribuoit jamais dans l'Ovaire.

Si l'on pouvoit dire que ce corps spongieux est une espece de tuyau destiné à conduire l'œuf hors de l'ovaire, que c'est une partie de l'ovaire cachée & invisible, hormis dans les temps où elle se développe par les mêmes causes qui rendent un œuf fécond, qu'elle n'est faite que pour le besoin de l'œuf, & qu'elle disparoît & s'efface après qu'il est sorti; rien ne seroit plus avantageux au

Système qui regne presentement. Mais quoique plusieurs Anatomistes aient eu cette pensée, elle ne semble pas avoir assés de fondement, du moins jusqu'ici. Le corps spongieux ne paroît pas sur les Ovaires, toutes les fois qu'il doit constamment en être sorti un œuf. M. du Verney le jeune conjecture à cause de la communication sensible de ce corps avec les vaisseaux sanguins, que c'est une excrescence qui se forme à leur extrémité, comme la Noix de galle en est une, qui naît à l'extrémité de quelque vaisseau d'un Chesne piqué par certains Insectes.

Ce même corps spongieux qui n'avoit guere été vu que dans les Animaux, M. Littré l'a trouvé sur l'ovaire d'une jeune Femme grosse de huit mois de son premier V. les M.  
p. 294. Enfant, & morte subitement d'une chute. Il étoit jaune, de la grosseur, & de la figure d'un pois, & s'élevoit au-dessus de la superficie de l'ovaire par un trou qu'il paroïssoit avoir fait à sa membrane.

Il faut remarquer que l'Ovaire gauche n'étoit pas en état d'avoir pû servir à la generation; tant parce qu'il étoit flettri, que parce que la trompe de ce côté-là s'y étoit attachée depuis long temps, & avoit son embouchure tournée de sorte qu'elle ne pouvoit recevoir aucun œuf. D'ailleurs il n'y avoit sur tout l'Ovaire droit nulle autre trace de la sortie d'un œuf que ce corps spongieux; & par conséquent le Fœtus de cette Femme auroit été éclos d'un œuf, sorti par cet unique canal, s'il étoit vrai d'ailleurs que le corps spongieux en fût un, destiné à cet usage.

## SUR LA CIRCULATION DU SANG DANS LES POISSONS.

V. les M.  
p. 226.

**J**Amals peut être on ne prouvera mieux que par le sujet de cet Article, que la Nature aiant pris un certain plan general, fait ensuite le diversifier de toutes les façons que demandent les applications particulieres.

L'air est necessaire à tous les Animaux, je suppose que cette verité est prouvée, ils prennent donc tous de l'air. Mais d'abord il y en a dont le sang est naturellement plus vif & plus fluide; il suffit que ce sang aille prendre de l'air dans un certain Reservoir qu'on appelle les Poumons, & delà se répande dans tout le corps avec l'air dont il s'est chargé. Il y a d'autres Animaux dont le sang & toutes les liqueurs sont si grossieres & si glutineuses, qu'un air pris dans un Reservoir commun, & delà distribué dans les parties, ne les animeroit pas assés, & qu'il faut qu'elles soient toutes imprégnées d'air immédiat. Ces Animaux sont les Insectes, dans lesquels les canaux qui portent l'air, c'est-à-dire les Trachées, regnent d'une extrémité du corps à l'autre, distribuent par tout leurs rameaux, & même dans plusieurs especes ont autant d'ouvertures exterieures percées à droit & à gauche par où elles prennent l'air, qu'il y a d'anneaux sur le corps de l'Insecte, ce qui fait que ces Animaux frottez d'huile meurent, parce qu'on leur a fermé les conduits de la respiration. Voilà déjà la premiere difference qu'il y ait dans la maniere dont les Animaux prennent l'air.

Si les Animaux ont des Poumons, l'idée generale de cette Mechanique, est que le sang extrêmement divisé, & par là réduit à avoir beaucoup de superficie, se presente à l'air extrêmement divisé aussi; de sorte que chaque petite partie de sang aille prendre sa petite partie



d'air. Ainsi dans l'Homme, dans les Quadrupèdes, dans les Oiseaux, les Poumons ne sont qu'un amas d'une infinité de petites vésicules qui se gonflent d'air, & chaque petite vésicule a ses vaisseaux sanguins très déliés, dont le sang prend l'air au travers des membranes très-fines de ces vaisseaux.

Le sang impregné d'air doit être distribué dans tout le corps, & le Cœur qui a fait seul la fonction de le recevoir & de le renvoyer. Si les Animaux sont destinés à une action continuelle, comme ils le sont la plupart, le Cœur a deux Ventricules séparés, dont l'un sert à recevoir le sang qui par la circulation s'est dépouillé d'air, & à le renvoyer dans le Poumon; l'autre, à recevoir le sang revenu du Poumon, & à le renvoyer dans tout le corps. Par là tout le sang qui va arroser le corps est chargé d'air. Si les Animaux doivent passer des temps considérables sans aucune action vive, comme les Tortues, les Grenouilles, les Serpens, &c. leur Cœur ou n'a qu'un seul Ventricule ou en a plusieurs qui communiquent, ce qui revient à peu près au même; de sorte que le sang revenu du Poumon, & chargé d'air, se mêle avec celui qui est revenu du reste du corps, & s'est dépouillé de particules aériennes, & par conséquent le sang poussé par le Cœur dans tout le corps en est moins vif, & moins animé. Cette dernière remarque a déjà été faite dans l'Histoire de 1699. \*

\*Pag. 16,

Ce sont là toutes les variétés de la respiration pour les Animaux qui respirent l'air; mais les Poissons qui vivent dans l'eau, qui meurent presque aussi-tôt qu'ils sont dans l'air, comment respirent-ils? Il est constant, & M. du Verney le prouve, que cet air dans lequel ils meurent, ne laisse pas de leur être absolument nécessaire.

Il y a toujours beaucoup d'air mêlé & enveloppé dans l'eau; c'est cet air que les Poissons respirent. Ce qu'on appelle leurs Oïyes, ce sont leurs Poumons; & toute la Mécanique des Oïyes n'a pour but que de tirer cet air enfermé dans l'eau, & de le représenter au sang de la mê-

me maniere dont il y est representé dans les Poumons qui le prennent immédiatement.

M. du Verney a étudié & démêlé dans les Oüyes d'une Carpe cette Mechanique presque infinie, & prodigieusement compliquée. D'abord une espece de charpente d'un très-grand nombre de Lames osseuses, subdivisées chacune en une infinité de filets osseux, n'est faite que pour soutenir la multitude innombrable des ramifications d'une Artere qui part du Cœur. Il est visible que cette étonnante quantité de ramifications tres fines sert à presenter le sang extrêmement subdivisé, & pour ainsi dire, chaque petite particule de sang toute seule. Entre les Lames, & dans toute la contexture des Oüyes sont une infinité d'intervalles étroits destinez à recevoir comme feroient des filieres, & à subdiviser en très-petites parcelles l'eau que le Poisson a respirée par la bouche. C'est alors que l'air, auquel en quelque façon ses prisons sont ouvertes, s'échape de cette eau, & va se joindre au sang de toutes les petites arterioles. Comme ces Oüyes ont necessairement un mouvement alternatif de dilatation & de compression, qui s'exécute encore par d'autres Machines tres délicates, qu'elles reçoivent l'eau, quand elles se dilatent, & la chassent hors d'elles quand elles se resserrent, il y a plus d'apparence que c'est dans l'instant du resserrement qu'elles obligent l'air exprimé de l'eau à penetrer les pores des petits vaisseaux sanguins; car cet instant a plus de force que l'autre, & cette action en demande beaucoup. Cette même raison a lieu à l'égard des Poumons vesiculaires comme ceux de l'Homme; & delà M. du Verney conclut que quoique l'air entre dans nos Poumons au moment de l'inspiration, il n'entre dans le sang que dans le moment de l'expiration, & lors qu'un reste superflu sort par la Trachée. Ainsi la véritable inspiration; c'est-à-dire, l'entrée de l'air dans le sang, feroit l'expiration.

La Carpe, & beaucoup d'autres Poissons respirent l'eau par la bouche, & la rendent par les Oüyes, après  
en

en avoir tiré tout l'air qu'ils ont pû. En cela ils different des autres Animaux qui prennent & rendent l'ar par les mêmes conduits.

Parce qu'il y a peu d'air dans beaucoup d'eau, le nombre des arterioles où le sang se subdivise a dû être plus grand dans les Oüyes des Poissons, que dans les Poumons vesiculaires des autres Animaux. D'un autre côté, l'air enfermé dans l'eau y est plus contraint, ses petites lames spirales y sont plus serrées que s'il étoit mêlé avec d'autre air, par conséquent il a plus de ressort; & comme c'est à proportion de son ressort qu'il donne du mouvement & de l'impulsion au sang, une moindre quantité peut faire pour les Poissons un assés grand effet.

Lors qu'ils sont dans l'air, ils meurent, parce que les filieres de leurs Oüyes qui sont des passages étroits pour l'eau ne le sont pas pour l'air, qui s'en échape trop aisément, & n'est point forcé à entrer dans les arterioles. Ces filieres ne peuvent rien sur la liqueur qui y coule, à moins que de lui faire violence.

Après que le sang des arterioles des Oüyes, s'est chargé d'air, il passe par la loi de la circulation dans toutes les petites veines qui leur répondent. Mais ce qui est fort singulier, c'est que, selon l'observation de M. du Verney, les veines des Oüyes en étant une fois sorties, deviennent aussi-tôt arteres, & vont se répandre dans toutes les parties du corps, d'où d'autres veines veritables rapportent le sang au cœur.

Ce changement de veines en arteres paroît à plusieurs marques. 1<sup>o</sup>. Le Cœur n'a qu'un ventricule, & qu'une artere qui va se ramifier & se perdre dans les Oüyes. Quels canaux arroseront le reste du corps, & porteront le sang vivifié par le mélange de l'air? 2<sup>o</sup>. Les veines des Oüyes qui ne sont qu'une infinité de petits rameaux tres-fins, portent leur liqueur au sortir des Oüyes dans des Troncs beaucoup plus gros, & ces gros Troncs distribuez dans le reste du corps s'y redivisent encore en petits rameaux capillaires, ce qui n'arriveroit point à des vei-

nes qui demeureroient veines ; car elles finiroient par les plus gros troncs, comme les arteres finissent par les plus petits rameaux. 3°. Au sortir des Oüyes, où M. du Verney prétend que ces Troncs qui reçoivent le sang des veines deviennent arteres, ils prennent effectivement la consistance d'arteres, & ont des tuniques ou membranes plus fortes, & plus solides que n'en ont des veines.

Le plan general de la Nature qui a voulu que le sang de tout un genre d'Animaux se mêlât avec l'air dans un Reservoir commun, se partage donc encore en deux branches. Le sang qui a passé par ce Reservoir, ou retourne au Cœur qui le renvoye dans tout le corps, ou s'y répand immédiatement au sortir du Reservoir de l'air. Peut-être cette derniere Mechanique a-t-elle été necessaire pour les Poissons, parce que leur sang a pris peu d'air, & que l'impulsion qu'il en reçoit s'affoiblirait trop, s'il étoit obligé à reprendre le circuit du cœur. Si nos idées sont vraies, quelle merveilleuse variété de Mechanique par rapport aux differens besoins ! Et si d'autres sujets ont demandé cette même variété de Mechanique, elle sera sans doute encore plus merveilleuse par rapport aux veritables besoins, que par rapport à ceux que nous aurons faussement imaginés.

---

## DIVERSES OBSERVATIONS

### A N A T O M I Q U E S.

#### I.

**M**ery a fait voir dans le Sinus longitudinal de la Dure-mere d'un Homme qu'il avoit ouvert le matin, plusieurs amas de grains semblables à de petites glandes. Ils étoient placez aux embouchures des veines qui se terminent dans ce Sinus.

## II.

M. Littre a fait voir sur un Foye humain qui d'ailleurs étoit parfaitement dans l'état naturel, & tres-bien conditionné, que les glandes qui ne sont nullement sensibles dans les autres, avoient près d'une ligne de diamètre, & que les extrêmités des arteres, & les racines de la Veine porte, de la Veine cave, & des Conduits biliaires qui se terminoient à ces glandes, avoient une grosseur proportionnée, & étoient visibles sans Microscope. Toutes les autres parties du corps de cet Homme, qui avoit été tué, étoient tres-bien disposées, & tres-saines; & c'étoit apparemment par la première conformation qu'il avoit les glandes du Foye plus grosses qu'à l'ordinaire. Si l'on ouvroit un plus grand nombre de corps, que ce que l'usage permet d'en ouvrir, on trouveroit avec le temps par toutes les conformations particulières, de grands éclaircissemens sur la conformation generale.

## III.

Dans cette Femme dont M. Mery examina les Ovaires par rapport à la question des Oeufs, & dont nous avons parlé \* il trouva qu'à l'extrémité des Franges des Pavillons, il y avoit plusieurs petites pierres attachées, de figure différente, mais toutes de couleur d'Ambre jaune. Deux semblables pierres se trouverent aussi sur la membrane de l'Ovaire gauche. M. Mery crut que ces petites pierres étoient recouvertes d'une membrane tres-fine, parce que de petits vaisseaux sanguins tres-sensibles qui rampoient sur la surface de quelques-unes, & y formoient des sillons, disparurent après qu'elles eurent trempé trois jours dans l'eau. Apparemment la membrane humectée s'étoit étendue plus également, & les avoit effacées. Cette Femme étoit morte d'un abcès dans le Foye.

\* Pag. 39.

## IV.

M. Dodart a montré la figure de 12 Pierres qui ont été tirées à un Italien. La plus grosse paroît être du diamètre d'un petit œuf, & la plus petite de celui d'une noix. Les autres sont entre deux, plus approchantes de la grosse.

À cette occasion, M. de la Hire a dit que depuis peu de temps un Homme travaillé d'une violente Nephretique, étant assis, & s'étant baissé pour écrire à terre en s'amusant, avoit vuïdé dans cette situation une pierre de la grosseur d'une Olive. Sur cet exemple, un autre attaqué du même mal, en a fait autant avec le même succès. M. Mery a dit que dans cette situation les parois de la Vessie se rapprochant extrêmement, & sa capacité diminuant, l'urine comprimée avoit fait un effort violent pour sortir, & avoit entraîné une pierre dont la grosseur étoit proportionnée à la capacité de l'Uretere un peu dilaté.

## V.

\* Pag. 36. L'Homme de 40 ans, en qui M. Littre trouva le trou ovale encore tout ouvert\*, avoit le Rein droit en grand desordre. Il étoit de 4 pouces de long, sur 2 de large, & avoit 6 lignes d'épais. Sa surface extérieure étoit comme celle d'un rein de Veau, toute élevée en bosses de différente grosseur, au nombre de 18, la plus petite étoit grosse comme une cerise, & la plus grosse comme une noix sans coque. Chacune de ces bosses formoit une cellule membraneuse, remplie d'une matiere sans odeur, & sans saveur, & semblable en couleur & en consistance à de la Ceruse détrempée avec de l'huile. Cette matiere renfermoit plusieurs grains blancs, gros & durs comme du sable. Toute la substance du rein étoit consumée, & il n'en restoit que les deux membranes, avec les cloïsons membraneuses, qui forment les cellules. Les troncs de l'artere, & de la veine étoient fort petits. La surface

interne des cellules étoit tapissée de fibres qui faisoient une espece de réseau, assés semblable à celui qu'on remarque dans les Poumons des Tortuës de terre. Si ces fibres sont charnuës, comme elles le paroissent, elles doivent être d'un grand usage pour faciliter la circulation des liqueurs dans les reins, & pour exprimer des glandes la matiere de l'urine, & la pousser par les conduits urineux dans le bassinnet. On voioit 14 trous dans les cellules de ce rein, & 5 dans le bassinnet, par le moyen desquels les cellules & le bassinnet communiquoient. Enfin il y avoit dans le bassinnet, de cette matiere blanche dont on a parlé, & une pierre triangulaire, large de 5 lignes, & épaisse de 2. Un de ses angles, qui ressembloit à un petit mammelon, étoit engagé dans le commencement de la partie étroite de l'Uretere, & en bouchoit la cavité, de sorte qu'il ne pouvoit presque rien passer. Apparemment cette obstruction avoit causé tout le desordre.

L'Uretere de ce rein étoit plus gros qu'à l'ordinaire, principalement en certains endroits, où il se formoit des tumeurs assez semblables à celles du cordon ombilical des Fœtus humains. Cet uretere étoit rempli de la même matiere que les cellules du rein, mais moins blanche, & beaucoup plus épaisse, mêlée aussi de petites pierres. Les parois de ce canal étoient plus épaisses que dans l'état naturel; on apercevoit à leur surface interne plusieurs petits trous, qui sont apparemment les embouchures des conduits excretoires des glandes de l'uretere, que M. Littre avoit déjà observées fort sensiblement en d'autres occasions. Il donne à ces glandes un usage assez vraisemblable. Elles filtrent, selon lui, une liqueur visqueuse, qui enduit l'uretere, & le met à couvert de l'atteinte des sels & des sables de l'urine, qui y passe continuellement pour se rendre dans la vessie.

Le rein gauche étoit la moitié plus grand que le droit, aussi-bien que son artere & sa veine, mais son uretere étoit plus étroit. Il étoit tres-sain, & apparemment il

34 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE  
faisoit seul la fonction des deux ; ce qui paroît être l'inten-  
tion de la nature dans les parties qu'elle a doublées.

## VI.

Dans ce même sujet, M. Littre fut surpris de voir le Pericarde tres-étroitement uni à toute la surface du cœur, dont il n'étoit depuis long-temps qu'une simple Enveloppe. Cet Homme se portoit bien, & n'étoit mort que d'un coup d'épée dans la Cuisse. Il semble donc que le Pericarde n'est pas absolument nécessaire pour filtrer par ses glandes, & pour contenir dans sa cavité une liqueur, qui humecte & ramollisse les Fibres exterieures du cœur, & les rende plus propres à leurs mouvemens. Seulement il est rare que les fonctions du Pericarde manquent.

M. Littre assure que dans un tres-grand nombre de corps qu'il a ouverts, il n'a jamais trouvé la cavité du Pericarde sans limphe, & que dans deux Pericardes, devenus par maladie extrêmement épais, il a vû des glandes fort sensibles. Il conserve même parmi ses curiositez d'Anatomie un tas de ces glandes petrifiées.

## VII.

M. Lémery a dit que M. Fornage Apothiquaire Chymiste à Pontarlier en Franche-Comté, lui avoit écrit, qu'un Enfant de cette Ville-là, âgé de 5 mois, avoit une sueur presque continuelle, & principalement à la tête; que cette sueur donnoit à tous les linges de l'Enfant une si forte teinture bleuë, qu'on ne la pouvoit absolument ôter avec de l'eau.

## VIII.

M. Lémery le Fils a parlé d'un Homme qu'il avoit connu, & à qui on trouva, en l'ouvrant, une conformation de Foye fort extraordinaire. Ce Viscere étoit tout à fait rond, au lieu qu'il est communément convexe d'un côté, & concave de l'autre; & ses deux lobes n'étoient



aucunement separez. L'extrémité du Pyloré ou le commencement du Duodenum perçoit la propre substance du Foye , & s'y unissoit intimement. Il n'y avoit point de vesicule du Fiel , mais plusieurs reservoirs qui paroissent être formés par la réunion des canaux excretoires & biliaires étendus , & qui servoit de Vesicule en communiquant la bile au Duodenum par plusieurs petits conduits. Le canal Pancreatique se réunissoit aussi au Duodenum en cet endroit.

On trouva à cet Homme plusieurs causes de mort ; les Poumons entierement gâtez , des Polypes dans les Oreillettes , & dans les Ventricules du Cœur ; mais ce qui pouvoit avoir rapport immédiatement à la construction particuliere de son Foye , c'est que toutes ses parties étoient teintes d'un suc jaunâtre tant en dedans qu'en dehors. Il avoit eu six ou sept ans avant sa mort une tumeur dure & squirreuse à l'endroit qui répond au petit lobe du Foye , mais il en avoit été guéri. Quelque temps après il avoit été attaqué d'une jaunisse universelle , & de coliques furieuses , & toutes les matieres qu'il voidoit ou par les urines , ou par l'autre voye , étoient d'un jaune de safran. Tout cela semble se rapporter aux mauvaises filtrations de la bile , & au vice de conformation du Foye. Il y a apparemment beaucoup plus de conformations particulieres qu'on ne pense , car le nombre des corps humains que l'on ouvre est fort petit en comparaison de ceux que l'on n'ouvre pas ; & dans ce petit nombre de ceux qu'on ouvre , on trouve assez souvent des structures singulieres. Les maladies qui ont de pareilles causes doivent être le plus souvent inexplicables , & qui pis est , incurables. M. Lémery le Fils a remarqué que la maladie dont étoit mort l'Homme qui avoit ce Foye extraordinaire , paroissoit être hereditaire dans sa Famille. Cette conformation de Foye le seroit-elle aussi ?

**M**ery a donné deux Descriptions Anatomiques, l'une d'une Taupe mâle, l'autre d'un Animal venu de la Ménagerie de Versailles, & que l'on donnoit pour un Rat d'Inde, mais qui en differoit en plusieurs choses. Comme ces Descriptions n'établissent, ou ne confirment aucun Systême, qu'elles ne renferment point de curiosité qui interessât assez le Public, & que leur prix consiste dans une extrême exactitude, on a cru les devoir laisser dans le Trésor de l'Academie, d'où peut-être trouvera-t-on l'occasion de les tirer quelque jour avec plus d'utilité.

V. les M. P. 273. Il n'en est pas de même d'un grand Recueil d'Observations de M. Mery sur les Hernies. On le donne au Public parce qu'on l'a cru tres utile pour la pratique; mais on n'en fait point d'Extrait dans cette Histoire, tant parce que la matiere est d'elle-même assez intelligible, que parce qu'elle ne seroit pas au goût de ceux qui ne cherchent que le brillant de la Theorie & des Systêmes.

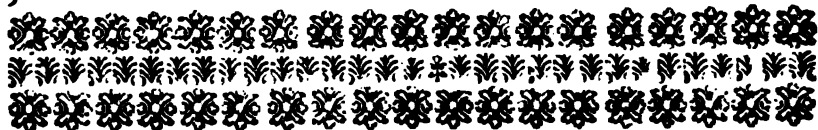
V. les M. P. 149. Par les mêmes raisons, l'on ne dit rien ici des Observations sur plusieurs Hydropisies, faites par M. du Verney le jeune.

**M**Du Hamel, poursuivant son Histoire Anatomique, a traité du Cerveau, des sentimens dont on lui attribué l'origine, du sens du Toucher, & de celui de l'Odorat. Il a toujours comparé les découvertes anciennes aux modernes, pour nous donner toute la gloire de nos progrès; mais en même temps il a bien fait voir le foible ou les difficultés des meilleures hypotheses modernes, pour ne pas permettre aux Philosophes d'aujourd'hui de se reposer avec trop de confiance dans leurs pensées.

Cette

Cette année, M. Gaëtano Giulio Zumbo de Siracuse, apporta à la Compagnie une Tête d'une certaine composition de cire, qui représente parfaitement une Tête préparée pour une démonstration anatomique. Les plus petites particularitez du naturel s'y trouvent, veines, artères, nerfs, glandes, muscles, le tout colorié aussi comme nature. La Compagnie a fort loué cet Ouvrage, & a jugé que l'invention meritoit d'être suivie. Si l'on avoit de pareilles représentations de toutes les parties du Corps humain, on seroit exempt de l'embaras de chercher des Cadavres, que l'on n'a pas quand on veut, & l'étude de l'Anatomie deviendroit moins dégoûtante, & plus familière.

On a appris depuis avec déplaisir la mort de M. Zumbo. Si son Secret est perdu avec lui, c'est du moins un secours pour le retrouver, que de savoir qu'il a été trouvé par lui. Il y a une infinité de choses qu'on ne découvre pas, faute de les croire possibles.



## C H I M I E.

## • A N A L I S E S

DE LA COLOQUINTE, DU JALAP,  
DE LA GOMME GUTTE,

ET DE L'ELLEBORE NOIR.

DAns l'Examen que M. Boulduc a entrepris de tous les Purgatifs, il y comprend ceux même qui par leur violence ont paru si redoutables, que la Medecine n'ose presque les employer. Peut-être ces Mixtes une fois bien connus, se laisseroient ils dompter par de certaines preparations; & leurs effets étant reduits à un degré salutaire, ce seroient de nouveaux remedes, dont on auroit enrichi la Medecine.

V. les M.  
p. 12.

La Coloquinte est une Plante qui tient de la nature de la Courge sauvage. Son Fruit est un Purgatif, mais d'une telle force, & même d'une telle malignité qu'il fait tres-souvent venir le sang. Delà quelques-uns ont conclu, que la Coloquinte par ses sels volatils rendoit le sang beaucoup plus fluide, ce que M. Boulduc n'a pas trouve par ses experiences. Il a mis une assez bonne quantité de Coloquinte en poudre dans du sang nouvellement tiré, qui n'a pas laissé de se coaguler comme à l'ordinaire. Mais il est vrai que cette experience ne conclut pas tout à fait pour le sang qui couleroit encore dans les veines. La coagulation du lait s'est faite aussi malgré la Coloquinte.

Le peu de succès des efforts qu'on a faits jusqu'ici

pour corriger ce remede, n'a point empêché M. Boulduc d'y faire les siens. Il a d'abord examiné la Coloquinte en la distillant dans la Cornue par portions, selon la methode commune; mais comme cette Methode ne donne assez souvent qu'une connoissance generale & superficielle des Mixtes, M. Boulduc a eu recours à d'autres voyes, dont on a déjà vu l'essai & le succès dans son Analyse de l'Ipecacuanha, Histoire de 1700.\*

\*Pag. 46

Il a fait fermenter 4 onces de pulpe de Coloquinte avec 6 livres de tres-bon Moust de vin pendant 10 ou 12 jours, après quoi il a distillé ce mélange au Bain de Vapeur par portions. La premiere portion de 8 onces fut tres-claire, médiocrement spiritueuse, & cependant tres-odorante, & tres-amere. Les autres diminuerent de qualité par degrez; & quand la liqueur fut tout a fait insipide, M. Boulduc arrêta la distillation, & fit de ce qui restoit un Extrait assez solide de 2 onces  $\frac{1}{2}$ .

Après cela, il en vint aux experiences sur des Malades, avec toutes les précautions, & les ménagemens necessaires. Une once de cette premiere portion qui étoit venue par la distillation causa de grandes nausées, & de grandes coliques sans effet, & il les fallut appaiser par d'autres remedes. Deux onces de la même portion firent leur effet, mais avec des coliques; ce qui marque en même temps & que ce remede donné en trop petite quantité ne fait que du mal, & que donné en une quantité convenable, il fait trop de mal.

Mais il n'en alla pas de même de cet Extrait qui fut fait après la distillation. M. Boulduc en donna 10 grains seulement qui opererent sans violence, & sans irritation, & cela peut avec assez de vraisemblance être attribué aux sels essentiels du Vin, dont l'acide avoit reprimé, & comme fixé le sel volatil de la Coloquinte.

Ensuite au lieu de Moust, M. Boulduc emploïa l'Eau, & mit en digestion pendant 15 jours 16 onces de pulpe de Coloquinte avec 6 pintes d'eau bouillante, après quoi

il distilla le tout. Les liqueurs qui vinrent de la distillation n'eurent rien de penetrant, ni de volatil, nulle saveur, nul effet prises interieurement. Mais la distillation cessée, l'Extrait qui fut fait de la matiere qui resta, se trouva tres-salutaire. C'étoit un Purgatif doux, & qui en petite quantite avoit assez d'action. Peut-être comme la substance de la Coloquinte est extrêmement spongieuse, ses parties mucilagineuses & crasses, qui sont en grand nombre, sont les plus nuisibles, & une longue digestion dans une grande quantité d'eau, les atténue, les subtilise, & les dissout. Aussi l'Extrait fait de cette maniere est-il fort pur.

Les Experiences qui suivirent, confirmerent cette pensée. M. Boulduc tira de la Coloquinte toutes les teintures qu'il en put tirer par le moïen de l'eau; & puis de ces teintures, il en separa par le filtre la partie claire d'avec la mucilagineuse, & fit un Extrait solide de l'une & de l'autre. L'Extrait de la premiere fut un Purgatif plus efficace, quoique plus doux, que celui de la seconde.

Enfin il restoit de donner à la Coloquinte l'esprit de vin pour dissolvant. De 8 onces il ne vint que demi once d'Extrait resineux, au lieu que du même poids il en étoit venu par le moïen de l'eau près de 3 onces d'Extrait sabin, en comptant celui de la partie mucilagineuse, avec celui de la partie claire. Par là, il est manifeste que la Coloquinte contient beaucoup plus de sels que d'huile ou de souffre; & il devient tres-probable que ces sels, principalement les plus grossiers, envelopés dans la partie crasse, causent la violence de ce Purgatif.

M. Boulduc a examiné encore d'autres Purgatifs, dans le même esprit, & dans les mêmes vûes.

V. les M.  
p. 108.

Le Jalap est une Racine qui vient de l'Amerique. C'est un bon Purgatif, mais fort negligé, si ce n'est chez les Empiriques; qui s'en servent beaucoup, parce qu'il coûte peu, & fait de tres-bons effets; & il est surprenant que cette même raison n'en rende pas l'usage plus general.

Par les Extractions que M. Boulduc a faites, tant de la

partie saline, que de la résineuse, il paroît que la partie saline l'emporte considérablement sur l'autre pour la quantité. Elle purge, mais trop faiblement. D'ailleurs la partie résineuse fait trop de désordre en purgeant, elles ont besoin de demeurer unies l'une à l'autre, & ce remède sort tout préparé des mains de la Nature.

La Gomme gutte ainsi nommée d'une prétendue vertu spécifique, que l'on s'est flatté qu'elle avoit pour la Goutte, est une Gomme qui vient des Indes tant Orientales qu'Occidentales, & c'est un puissant, mais dangereux Purgatif, & Emetique. V. les M., P. 133.

L'esprit de vin qui dissout presque entièrement cette matière, & n'en laisse qu'une très-petite portion, à laquelle il ne peut mordre, l'Eau qui selon toutes les apparences ne la dissout point à proprement parler, & ne fait que l'étendre, & en écarter les parties, sont d'assez fortes preuves, que la Gomme gutte est toute résineuse ou sulfureuse. Outre les expériences de l'eau & de l'esprit de vin, M. Boulduc en rapporte quelques autres qui tendent à démêler la nature de ce Mixte.

Mais la grande importance, est d'en corriger la malignité, & d'en conserver la vertu. Il y a pour cela plusieurs moyens Chimiques, & sçavans. M. Boulduc en propose un très-simple, très-propre à devenir familier, qu'il a souvent employé avec succès, & qu'il semble préférer à tous les autres.

L'Ellebore noir, car M. Boulduc ne touche point encore au blanc, qui est si terrible, & que les Anciens n'ont employé qu'avec de si grandes précautions, a peu de résines, & beaucoup de sels. V. les M., P. 194.

L'Extrait fait d'abord avec de l'eau donne tout ce qu'on en peut tirer, & le résidu ne donne plus rien par l'esprit de vin; marque évidente que les sels, lors qu'ils sont en grande quantité, étendent & dissolvent les souffres, & les entraînent avec eux. L'Extrait purement résineux de l'Ellebore noir purge avec irritation & peu, l'Extrait de la matière dépouillée de ses souffres, fait avec l'eau,

purge peu , ou point , mais pousse par les urines , & l'Extrait fait d'abord avec l'eau sans esprit de vin , purge bien , doucement , & utilement.

M. Boulduc a observé la même chose sur tous les Purgatifs , d'où il conclut generalement qu'il faut que les sels soient mêlez avec les souffres ; parce que les sels , s'ils étoient seuls , auroient trop peu d'action , & que les souffres seuls picoteroient trop violemment par leurs parties ignées , & même picoteroient souvent sans effet , les fibres de l'Estomac , & que d'ailleurs les resines y demeurent trop long temps indissolubles. Un Extrait fait avec l'esprit de vin n'a que des souffres ; celui qui est fait avec l'eau entraîne d'ordinaire assez de souffres avec les sels , seulement la matiere est purifiée de ses parties trop terrestres.

Il faut remarquer que l'Ellebore noir , sur lequel M. Boulduc a travaillé étoit venu des Montagnes de Suisse , & non pas par la voye d'Angleterre. Celui-ci est beaucoup plus foible.

## S U R L E S E A U X

### D E P A S S Y.

**D'**Anciennes Observations , quelque exactes qu'elles ayent été , & les conclusions qu'on en a tirées , ne doivent pas passer pour des veritez qu'il ne soit plus permis de révoquer en doute , ni pour des choses réglées auxquelles on ne touche plus. Qui fait si les sujets n'ont point changé depuis les Observations ? il faut toujours revoir , toujours retourner sur ses pas , & ne se croire jamais dans une possession paisible des veritez physiques.

Dans les commencemens de l'Academie , feu M. du Clos examina avec un extrême soin plusieurs Eaux minerales en France , entre autres , celles de Passy près



de Paris. Il trouva qu'elles contenoient peu de sel vitriolique, peu de particules de fer, & beaucoup de matiere plâstreuse, & jugea delà avec raison qu'elles devoient avoir peu de vertu. M. du Hamel en a parlé ainsi dans son Histoire Latine de l'Academie.

Ces Eaux ont été donc assez abandonnées, & il étoit fort naturel qu'on négligeât de les examiner de nouveau. Cependant M. Lémery le fils les a étudiées comme si elles ne l'avoient jamais été, & les a effectivement trouvées fort différentes de ce qu'elles étoient.

Elles ne sont plus plâstreuses, ni au goût, ni par les experiences Chimiques. M. Lémery qui a voulu trouver la cause de ce changement, a appris que quelque temps avant les observations de M. du Clos, on avoit remué des plâtres à Passy. Ils avoient pû se mêler avec les eaux, & les alterer pour un temps.

Ces Eaux délivrées de ce plâtre qui y dominoit, sont composées de deux sortes de parties, d'un esprit vitriolique, & d'une matiere terrestre, qui renferme encore un sel acide, & est jointe à une poudre tres-fine de rouilleure de fer.

L'esprit vitriolique se fait connoître, & par un goût manifeste, & par le Tournesol qui rougit, & par la teinture de Noix de galle qui mêlée avec ces eaux leur donne une couleur noirâtre, ce qu'elle fait toujours avec le Vitriol, & par d'autres experiences chimiques, qu'il a été plus utile de faire, qu'il ne le seroit de les rapporter toutes ici.

Mais cet esprit vitriolique est tres-leger & tres-volatil. Il n'y a que les eaux nouvellement tirées de la Fontaine, qui ayent ce goût de vitriol, ou qui en donnent des indices.

L'autre partie qu'elles contiennent, se découvre aisément par l'évaporation. Il s'attache aux côtes du vaisseau une rouilleure de fer assez reconnoissable, & il se précipite au fond une terre, qui mise sur la langue paroît salée, & qui poussée à un grand feu, fournit un esprit acide.

La matiere terrestre des Eaux de Passy, a cela de singulier ; que tandis qu'elle est chargée de sels acides, elle fermente avec les acides, quoiqu'elle dût alors fermenter avec les alcali, & que lors qu'elle est dépotuillée de ses sels acides par la calcination, qui doit l'avoir renduë de nature alcaline, elle cesse de fermenter avec les acides.

Mais si on suppose avec M. Lémery que la fermentation ne vient pas uniquement de la différente configuration des acides, & des alcali, mais aussi de la difficulté que les acides trouvent à penetrer les alcali, & de l'effort qu'ils font pour écarter ce qui s'oppose à cette union, il sera aisé d'imaginer que les pores de cette matiere terrestre, lorsqu'ils sont déjà en partie remplis de leurs acides naturels, sont plus difficilement penetrez par les acides étrangers, au lieu que quand ils ont été entierement ouverts par la calcination, & que leurs acides ont été enlevés, ils reçoivent sans nulle resistance, & par consequent sans fermentation, les nouveaux acides qu'on y verse.

La nature de ces Eaux une fois connue, il ne seroit pas impossible de conjecturer à quelles maladies elles peuvent être propres, mais l'experience est encore plus sûre. M. Lemery s'est exactement informé de leurs effets sur le lieu même, & voici ce qu'il en a appris.

Dans le commencement qu'on en prend, elles purgent un peu.

Elles sont tres bonnes dans la plûpart des maladies du bas ventre causées par quelque embarras qui s'est formé dans les visceres, comme dans la rate, dans le foye, &c.

Un Homme fort incommodé en vint prendre en 1699. & en ayant continué l'usage pendant quelque temps, il vuida un abcès par les selles, & fut entierement guéri.

Un Malade qui en venoit prendre les matins pendant l'Eté en 1700. jetra huit ou dix jours après l'usage de ces eaux une assez grosse pierre, & ayant encore continué à en prendre pendant trois semaines, il vuida beaucoup de matiere sablonneuse, & ne sentit plus aucune incommodité.

Enfin

Enfin M. Lémery a été lui-même témoin du bon effet de ces eaux dans plusieurs maladies. Entre autres personnes, une Dame de sa connoissance, qui étoit tourmentée d'un vomissement tres-cruel aussi tôt qu'elle avoit mangé, & qui avoit fait inutilement toutes sortes de remèdes, eut enfin recours aux Eaux de Passi. Elle en prit pendant quelques jours sans aucun soulagement considerable, mais on s'avisa d'y mêler une fois ou deux quelque Purgatif, & la Dame ayant continué l'usage de ces eaux, fut enfin tout à fait guérie.

Il peut paroître étonnant que le Vitriol étant capable par lui-même de faire vomir, des eaux vitrioliques guérissent un vomissement. Mais M. Lémery répond que deux causes concouroient apparemment à former cette maladie; des matieres acres qui picotoient les fibres de l'estomac, & la foiblesse de ces fibres incapables de résister à ce picotement. Le vitriol des eaux de Passi qui est en petite quantité n'eut pas la force d'exciter dans l'estomac de grandes secousses; & d'ailleurs sa volatilité ne lui permit pas d'y séjourner assez long-temps pour les exciter. Il ne put donc que faire évacuer doucement les matieres acres, encore eut-il besoin d'être aidé par un autre purgatif, qui apparemment donna le premier branle à cette operation. D'un autre côté, la partie ferrugineuse des eaux de Passi, astringente par sa nature, resserra, & par conséquent fortifia les fibres de l'estomac, & il se trouva dans ces eaux les deux principes qui répondoient aux deux causes de la maladie.

Comme ces Eaux ne sont pas fort en vogue, il n'est pas possible de donner une longue liste des guerisons qu'elles ont faites, mais en voilà peut-être assez pour les tirer de l'oubli, & même du décri où elles étoient. L'extrême commodité dont elles feroient à cause du voisinage de Paris doit inviter à éprouver plus soigneusement leur vertu, si ce n'est que ce même voisinage de Paris leur nuise d'un autre côté.

En cas que les recherches & le témoignage de M. L.

mery en rétablisse l'usage, du moins pour quelques personnes, il ne sera pas inutile d'avertir. 1°. Qu'à cause que leur esprit vitriolique se dissipe fort aisément, & fort vite, il les faut prendre sur le lieu; & de plus, dans une saison qui ne soit pas trop chaude. 2°. Qu'à cause que cet esprit est en petite quantité, il ne les faut prendre, ni dans un temps de pluies fréquentes, ni dans un temps trop froid.

Les Eaux de Forges que l'on transporte assez souvent à Paris ne contiennent que les mêmes principes que celles de Passy, & perdent beaucoup de leur vertu parce qu'elles sont transportées de loin. Ainsi il vaudroit mieux prendre à Paris des eaux de Passy que des eaux de Forges, & la commodité en seroit beaucoup plus grande.

## *SUR LES FERMENTATIONS.*

V. les M.  
p. 97.

**L**A Chimie est sortie à la fin des tenebres mystérieuses dont les faux Philosophes l'avoient envelopée à dessein, mais il lui reste encore une partie de son obscurité naturelle. On a saisi avidement le Système ingénieux & agreable des Acides, & des Alkali, & M. Homberg juge qu'on pourroit bien l'avoir rendu trop general. Dès que l'on voit une fermentation de deux matieres mêlées ensemble, ou une effervescence, ou une ébullition, ce sont aussi-tôt des Acides & des Alkali, & l'on est content de cette explication.

Il y a encore sur ce point une erreur assez commune; on confond la fermentation, l'effervescence, & l'ébullition. M. Homberg croit ces trois effets fort differens, & après les avoir démêlez, il pretend qu'ils sont quelquefois produits par d'autres causes que par le mélange des acides & des alcali.

Il en donne un exemple remarquable dans une effervescence de deux liqueurs; effervescence la plus parfaite

qui puisse être, puisqu'elle produit une grande flamme.

C'est là un des miracles de la Chimie. Deux liqueurs froides étant mêlées ensemble, on en voit sortir tout à coup un grand feu ; ou, ce qui peut être encore plus étonnant pour le spectacle, on met le feu à de la poudre à canon, en versant de l'eau dessus.

Un Auteur Danois a parlé le premier d'une expérience semblable vers le milieu du Siècle passé, mais il l'avoit si peu circonstanciée, peut-être parce qu'il n'y avoit pas fait lui-même assez d'observations, qu'elle ne réussissoit presque jamais à ceux qui la vouloient faire après lui. Enfin M. Homberg l'ayant tournée de bien des manières différentes, en a trouvé le principe général.

Un esprit acide, mais extrêmement pur & déslegmé, étant mêlé avec une Huile essentielle de Plante aromatique, qui ne contienne aucun acide, fait une effervescence accompagnée de flamme.

Il est visible que cet effet doit venir d'un mouvement très-rapide, avec lequel l'esprit acide s'empare des souffres de l'huile, & s'y unit ; & pour donner à ce mouvement toute l'impetuosité dont il est capable, il faut que d'un côté les sels acides soient dans l'esprit en la plus grande quantité possible ; c'est à dire, que l'esprit soit extrêmement déslegmé, & que d'autre côté l'huile essentielle, parfaitement privée de tout acide, reçoive dans toutes ses parties l'action de l'acide étranger qu'on y versera.

Faute d'une extrême attention à ces deux circonstances, l'opération manque ; & elle est d'ailleurs si délicate, qu'on l'a vûe manquer plusieurs fois dans l'Académie quoiqu'avec un esprit acide, & une huile essentielle très-bien conditionnée, seulement parce que le verre où on les mêloit, ayant été bien lavé, & bien essuyé avec un linge, ne l'avoit pourtant pas été assez exactement, & qu'il y restoit quelques petites gouttes d'eau imperceptibles.

Les Huiles essentielles des Plantes aromatiques de l'Europe ne réussissent point, il n'y que celles des Plantes aromatiques des Indes ; apparemment, dit M. Hom-

berg, parce que dans les Plantes de nos climats froids, les souffres qui composent leurs huiles, ne montent pas de la terre si purs, & si dégagés de tout acide. Peut-être ces mêmes souffres ne sont-ils pas si bien travaillés par nôtre Soleil. Enfin la différence est telle qu'une huile essentielle d'une Plante aromatique de ce pays ci, mêlée avec l'huile d'une plante des Indes, l'empêche de prendre feu.

Il y a plus. Le Camphre est de toutes les Resines la plus inflammable. Qu'on la dissolve dans de l'huile de Cannelle, qui prenoit feu avec l'esprit de Nitre, il semble qu'on donne à cette huile une nouvelle facilité de s'enflamer; mais l'expérience fait voir tout le contraire, l'huile de Cannelle ne s'enflame plus; c'est que le Camphre est naturellement mêlé d'un acide, comme toutes les resines.

Il est aisé de conclure que le Système des Acides, & des Alkali, ne peut s'étendre à ces expériences. Ce sont ici des matieres sulfureuses, & non des alcali, qui sont avec les acides de si violents effets, & ceux des acides & des alcali ne sont pas si grands.

## SUR LES ANALISES

### DES PLANTES.

V. les M.  
p. 115.

**L**E Feu est un agent si violent, que quand on l'emploie dans des Analyses, on a toujours sujet de craindre qu'il n'ait produit lui-même les Principes qu'il semble tirer du Mixte, ou que du moins il n'altère beaucoup ceux qui y étoient naturellement. Et, ce qui rend cette crainte encore plus legitime en fait de Plantes, il y en a telle qui est potagere, & telle autre qui est un poison, & cependant leurs Principes tirés par le feu sont aussi parfaitement semblables que ceux de la même Plante, ana-

lisée deux différentes fois. De plus, le Mixte une fois réduit par le feu en ses Principes, ne se peut plus recomposer ; & pourquoi cela , si ces Principes sont les véritables ?

Cette question qu'il est si important de terminer pour savoir à quoi s'en tenir sur les Analyses des Plantes, a été examinée avec soin par M. Homberg. Il résulte des expériences qu'il a faites dans ce dessein.

Que ces 4 Principes, Sels, Huile, Eau, & Terre, se trouvent toujours dans les Vegetaux de quelque maniere qu'on les analise.

Que, selon les différentes analyses, ces Principes sont plus ou moins volatils ou fixes.

Que cette difference de volatilité & de fixité ne vient pas seulement de la differente force du feu, mais qu'elle peut venir aussi de la fermentation du Mixte qui aura precedé l'analyse, parce que toute fermentation dégage naturellement les matieres volatiles, d'avec les fixes ; & par consequent les dispose à une separation encore plus parfaite par le feu.

Qu'un grand feu rendant differens Principes également volatils, les confond dans l'analyse.

Que le feu fait toujours évaporer du Mixte des parties qui ne se trouvent plus.

Que pour avoir les Principes aussi purs qu'il se puisse, il ne faut employer qu'un petit feu, & la fermentation.

Que comme la constitution & la vertu d'un Mixte consistent dans la dose exacte, & dans l'arrangement, & la contexture de ses Principes, il n'est pas étonnant, ou que deux Plantes fort differentes aient été alterées par le feu de maniere qu'il ait détruit ce qui les rendoit differentes, ou que le même Mixte une fois décomposé, ne se puisse plus rétablir.

Il semble donc que l'Academie perde par là le fruit d'un tres-grand nombre d'Analyses de Plantes, qu'elle a faites, mais la seule visite importe à l'Academie. D'ailleurs sans ce grand nombre d'analyses, on n'auroit pas sçu assez

certainement à quel point, & en quel sens elles croient toutes semblables, & enfin en sondant & en interrogeant la Nature de plusieurs manieres differentes, il y a toujours du profit à faire.

## SUR LES SELS VOLATILS

### DES PLANTES.

V. les M.  
p. 221.

C'est une espece d'Axiome en Chimie, que le mélange des Acides, & des Alkali, doit produire un mouvement & une ébullition, qui n'est que l'action même, par laquelle ces deux especes differentes de Sels se penetrent, & s'unissent intimement, & que de cette union doit naître un Sel moien, que l'on appelle un Sel salé, tel qu'est le Sel ordinaire, ou le Sel armoniac, d'où il s'ensuit que les Acides & les Alkali ne peuvent être ensemble sans se combattre d'abord, & sans se détruire ensuite.

Cependant M. Homberg a trouvé une liqueur tirée des Plantes, où ces deux especes ennemies sont en repos, & dans une parfaite tranquillité; & il n'a pas manqué de chercher à approfondir ce Phenomene si étonnant pour un Chimiste.

Après avoir tourné ses operations de plusieurs manieres differentes, selon qu'il étoit conduit par ses conjectures, & par les lumieres qu'il entrevoïoit, il a trouvé que le Principe chimique du mouvement des Acides avec les Alkali subsistoit toujours; mais qu'il y avoit une restriction, qui à proprement parler n'en est pas une, & qui devoit naturellement être sous-entendue, c'est-à-dire qu'il faut une certaine proportion de forces entre ces deux sels qui doivent agir l'un sur l'autre.

Ainsi un Acide tiré des Plantes, comme le Vinaigre distillé, n'agit point sur un bon esprit d'urine fort char-



gé de sels alcali, & volatils; parce que d'un côté l'Acide est trop foible, de l'autre, l'Alcali trop fort. Un acide vegetal est un sel de la terre, qui a été sucé par la Plante, qui s'y est brisé, atténué, & par conséquent affoibli, par les circulations qu'il y a faites, & par les fermentations qu'il y a essuïées. De plus, si par l'art des Hommes, ce même sel est entré dans la composition du Vin, & ensuite dans celle du Vinaigre, ce sont encore autant de fermentations nouvelles, & de nouvelles subdivisions de ce corps. D'ailleurs un esprit d'urine que l'on suppose tres-bon, & fort chargé de sels volatils est plein des parties solides & massives, qui naturellement se ferment les unes contre les autres, & en sont plus difficiles à ouvrir, & à enfoncer.

Et ce qui prouve assez bien cette conjecture, c'est qu'un acide mineral, qui n'a point souffert toutes les alterations du vegetal, fait sans difficulté sur l'esprit d'urine, ce que le vegetal ne peut faire, & que le vegetal devient capable du même effet, si l'on affoiblit l'esprit d'urine par une certaine quantité de flegme, ou d'eau.

M. Homberg en mêlant des sels acides avec des sels alcali, ou urineux, vegetaux les uns & les autres, a été surpris de voir qu'un sel salé, qui s'en étoit formé, s'élevait au haut du Vaisseau. Jamais les Plantes n'avoient donné un sel salé qui fût volatil. Ce seroit toujours là une découverte pour la Theorie de la Chimie; mais, ce qui est de plus considerable, ce nouveau sel est medicinal. Il arrive souvent aux Chimistes, & aux autres Physiciens qu'en chemin d'une verité purement speculative, ils rencontrent quelque chose d'utile.

## DIVERSES OBSERVATIONS

## CHIMIQUES.

## I.

**M** Lémery a dit que deux ou trois Femmes avoient été absolument guéries d'une extinction de voix par les Vulnéraires, comme la Demoiselle dont il a été parlé dans l'Histoire de 1700. \* mais qu'à la vérité ce remède n'avoit pas eu le même effet sur d'autres personnes. On voit déjà que les Vulnéraires ont rapport à l'extinction de voix ; mais ce n'est qu'à certaines espèces de ce mal, que le temps & l'expérience feront démêler d'avec les autres.

\* Pag. 43.

## II.

**M.** Lémery le fils a continué de travailler sur les Plantes antiscorbutiques, & aiant commencé par le Cochlearia, selon qu'il a été dit dans l'Histoire de 1700 \* il a passé au Cresson aquatique, dont il a montré les distillations à la Compagnie. Voici la plus importante, & la plus medicinale de ses observations.

\* Pag. 60.

Il a mêlé exactement dans une Cucurbite, trois livres de Cresson aquatique tendre, récemment cueilli, & bien écrasé, deux livres de suc de Cresson nouvellement tiré, deux livres de Cendre d'Auvergne, & demi livre de sel armoniac en poudre. Il a couvert la Cucurbite de son chapiteau, il a luté exactement les jointures, & après deux jours de digestion, il a mis distiller la matiere au Bain marie. Il en a tiré 44 onces d'une liqueur spiritueuse, saline, volatile, penetrante, & qui par la plupart des indices chimiques est alcaline. Elle est bonne pour le Scorbut, non seulement par la substance la plus volatile du

du Cresson qu'elle contient , mais encore par le Sel armoniac qui s'y est mêlé.

La Cendre d'Auvergne qui étant tirée de plusieurs Plantes nées dans des Montagnes fort exposées au Soleil , est toute remplie de sels alcali , a été employée dans cette operation pour séparer les acides volatils du Sel armoniac d'avec sa partie fixe.

## III.

A l'occasion d'un Discours imprimé sur la Glace , M. Homberg a dit que des parties égales de Sublimé corrosif , & de Sel armoniac , & quatre de Vinaigre distillé mêlées ensemble , se gellent , & rafraichissent une Bouteille plongée dans ce mélange , & que pour faire servir de nouveau au même usage le Sel armoniac , & le Sublimé corrosif , il n'y qu'à évaporer le Vinaigre.

---

**M** De Fronville , qui avoit fait de belles cures , avec un secret que l'on appelloit Or portable , aiant obtenu du Roy la permission de travailler un an avec des Fourneaux , pourvu que ce fût sous les yeux & sous la direction de l'Academie , elle nomma pour voir & pour examiner les operations de ce Chimiste , Messieurs Homberg & Lémery.

Ils rapporterent à la Compagnie que M. de Fronville leur avoit fait voir une dissolution d'or assez semblable à une dissolution faite avec l'eau regale ordinaire , & un dissolvant qui n'étoit qu'une espece d'eau regale foible ; que cependant M. de Fronville prétendoit que c'étoit là le dissolvant universel , ou l'Alkaëst de Paracelse & de Vanhelmont , tiré enfin de dessous les Enigmes qui l'envelopoient , qu'ils avoient vu une matiere blanche & cristalline , sublimée & encore attachée au cou d'une Cornue , que M. de Fronville nommoit Sel , quoiqu'elle n'eût presque pas de goût , & ne se fondît qu'en partie dans la

bouche, que c'étoit avec cette matiere qu'il faisoit son dissolvant, & qu'enfin il avoit sincèrement que son Or potable n'étoit pas l'Or radicalement dissous, & réduit à ses principes, tel que le promettent les Alchimistes, ou ignorans, ou imposteurs, mais que c'étoit seulement un Or dissous par un dissolvant particulier, qui lui donnoit beaucoup de vertu pour un grand nombre de maladies.

Il ne parut pas impossible à l'Academie qu'un certain Acide émoussé & modifié par l'Or qui sera son Alkali, eût quelque vertu. Car du reste l'Or ne fait aucun effet dans le corps, si ce n'est quand on a pris trop de Mercure. Mais quelle que soit cette dissolution d'or, qui ne paroît guere differente de la dissolution ordinaire, le nom d'Or potable est bien choisi.

---

**M** Homberg qui avoit pareillement été chargé par la Compagnie de voir le Laboratoire de M. Caraffe, autre Chimiste qui commençoit à se faire une grande réputation, rapporta qu'il y avoit vû différentes operations fort ingenieuses, qui avoient produit plusieurs bons remedes; un entre autres fort efficace, & d'un usage fort commode, pour les Fièvres continuës violentes, pour les continuës malignes avec transport au cerveau, & pour la petite verole, que ce remede avoit été employé avec succez par Messieurs Dodart, & Morin, & par lui-même, qui en avoit appris le secret de M. Caraffe, & qu'enfin il y avoit lieu d'esperer de ce Chimiste beaucoup d'autres choses utiles.

---

**N**ous ne parlerons ici ni du Traité de l'Antimoine dont M. Lémery a continué à son ordinaire la lecture, & les démonstrations, ni de ce que M. Homberg

a donné sur le Raffinage de l'argent, qui est une matière entièrement réservée pour les Memoires.

V. les M.

P. 42.

Cette année M. Lémery fit imprimer pour la neuvième fois, mais pour la première, depuis qu'il étoit Académicien, son Traité de Chimie, si connu jusque dans les Païs étrangers.



## B O T A N I Q U E.

### S U R L A F E C O N D I T E

#### D E S P L A N T E S.

L'Histoire de 1700. \* a rapporté les Experiences sur lesquelles M. Dodart avoit établi la prodigieuse fécondité des Plantes. Il s'en étoit tenu aux faits, & n'avoit presque pas encore entamé le Systême physique; ici, il vient au Systême.

\*Pag. 65.

V. les M.

P. 241.

Un Arbre éteinté qui pousse de nouvelles branches, où les prend-il? M. Dodart prouve, & cela paroît de soi-même tout à fait vraisemblable, que ni le tronc de l'Arbre qui n'est plus qu'un paquet de Fibres, ou un amas de tuyaux privez d'action, ni la sève qui comme le sang, est propre à nourrir des parties, mais non pas à les former, ne produisent ces branches nouvelles; que par conséquent elles doivent exister avant l'éteintement de l'Arbre, mais en petit, & renfermées dans des bourgeons invisibles.

Si on n'avoit point éteinté l'Arbre, la Sève auroit continué son cours dans les branches déjà formées, & dé-

plôïées , & n'auroit point été développer celles qui étoient cachées dans ces bourgeons.

Si la Tige de l'Arbre avoit été coupée dans un autre endroit , il y auroit paru de nouvelles branches de la même maniere. Par conséquent il y a là aussi des bourgeons qui renferment de petites branches que la sève peut déployer.

Une Tige peut être coupée en une infinité d'endroits differens , & toutes les coupes donneroient des branches nouvelles. La Tige contient donc une infinité de bourgeons où sont roulées de petites branches. Ils ne se dévelopent pas tous , soit parce qu'il n'y a jamais assez de sève dans un seul Arbre pour mettre au jour tout ce qu'il contient , soit parce que ces bourgeons nuisent au développement les uns des autres par leur excessive quantité , & qu'il n'y a que ceux qui sont vers le dehors de l'Arbre , qui puissent avoir la liberté de s'étendre , soit parce qu'ils ont besoin du commerce de l'air pour leur vegetation.

Ces deux dernières causes , jointes au mouvement de la sève , qui doit être élançée assez droit de bas en haut , peuvent faire comprendre pourquoi la principale production des branches se fait au haut de la Tige , & pourquoi quand l'Arbre est éteinté , il n'y a que les petits bourgeons placez à l'endroit de l'éteintement , qui en profitent.

Un Animal qui étoit contenu dans son œuf , étant une fois développé , l'est entierement , s'il perd quelques membres , il les perd sans retour , & il n'en a point de reserve , qui puissent venir à se manifester dans le besoin. Mais une Plante ne montre jamais tout ce qu'elle contient , & elle a des richesses cachées , dont elle peut reparer ses pertes , & souvent avec avantage.

Un bourgeon contient la branche avec ses feuilles , ses fruits , ses graines , tout cela actuellement existant , & souvent même visible , dès que le bourgeon commence à se développer. Mais qu'est-ce qu'une graine ? c'est en-

core une Plante actuellement existante , qui a elle même des graines , c'est-à-dire de quoi se reproduire à l'infini. Voilà dans donc une seule tige une infinité de bourgeons, dont chacun contient une infinité de Plantes. En un mot, voilà un infini d'infini qui naît de la supposition que les Plantes, aussi-bien que les Animaux, sont toutes formées dès la première création, & ne font que se développer.

Comme la conséquence peut effraïer les esprits, M. Dodart n'oublie rien pour la rendre nécessaire en établissant bien le Principe qui la produit. Ensuite il tâche à la rendre recevable par elle-même, & à nous accoutumer à l'idée de l'infini. Il n'auroit pas beaucoup de peine avec ceux qui ont un peu l'habitude de creuser soit en Physique, soit en Mathématique, ils savent qu'ils ne vont pas bien loin, sans rencontrer aussi-tôt quelque infini, comme si l'Auteur de la Nature & de toutes les veritez avoit pris soin de répandre par tout son principal caractère. Mais il est certain que cette idée revolte toujours d'abord les imaginations communes.

## SUR L'YQUETARA.

**L'**Yquetaia est une Plante du Bresil, peu connue en core, & dont les vertus ont été fort vantées par un Chirurgien François, établi en Portugal, & qui l'avoit trouvée dans le Bresil. M. Marchand, aidé de M. Homberg, a reconnu que cette Plante étrangere & rare, est tous les jours foulée sous nos pieds, & n'est que la grande Scrophulaire aquatique. On attribuoit à l'Yquetaia la propriété d'ôter au Sené son mauvais goût, & sa mauvaise odeur sans rien diminuer de sa vertu, ce qui devoit beaucoup faciliter l'usage d'un Purgatif d'ailleurs excellent, & il s'est trouvé que nôtre grande Scro-

V. les M.  
p. 211.

phulaire à cette même propriété qu'on ne lui connoissoit point encore, & dont la découverte est dûe à sa ressemblance avec l'Yquetaia. Si la Plante Brasilienne est aussi bonne qu'on le dit pour la Pleurésie, & pour l'Apoplexie, peut être la Scrophulaire poussera-t-elle aussi la ressemblance jusque là. M. Marchand est persuadé que nous n'étudions pas assez les Plantes de notre País, qu'elles valent souvent autant que les étrangères, & que le malheur qu'elles ont de naître dans nos champs, leur fait trop de tort auprès de nous.

---

**M** Marchand a continué à son ordinaire des Descriptions de Plantes, réservées pour un Ouvrage particulier.

---

**P**endant le cours de cette année, M. l'Abbé Bignon reçut de plusieurs endroits de Turquie des Lettres de M. Tournefort, qui lui rendoit compte de son voiage, & de ses recherches, & qui lui envoïoit un grand nombre de Dessesins de Plantes.





# GEOMETRIE.

## *SUR LA QUADRATURE*

### *DE LA LUNULE*

#### *D'HIPPOCRATE DE CHIO.*

**S**I les Géometres osoient prononcer sans des démon- V. les M.  
p. 17.  
strations absolues, & qu'il se contentassent des vrai-  
semblances les plus fortes, il y a long-temps qu'ils auroient  
décidé tout d'une voix que la Quadrature du Cercle est  
impossible. Mais du moins comme les plus grands genies  
n'ont fait jusqu'ici que des efforts inutiles pour la trouver,  
quand on voit que la Solution de quelque Problème en  
dépend, on le tient ou pour impossible, ou pour résolu au-  
tant qu'il le peut être, si ce n'est que l'on trouve quelque  
moïen d'éviter cet écueil, & de prendre un autre chemin  
où il ne se rencontre pas.

La Lunule d'Hippocrate de Chio, quoiqu'elle soit un  
espace entierement renfermé entre un demi-cercle, & un  
quart de cercle, dont les rayons sont differens, & quoi-  
qu'elle soit elle-même une grande partie de l'espace d'un  
demi-cercle, se quarré sans peine, indépendamment de la  
Quadrature du cercle, qui n'entre point dans cette Solu-  
tion. Mais il n'y a que la Lunule entiere, ou sa moitié qui  
se puisse quarrer ainsi; car si l'on veut prendre quelque  
partie à discretion, on trouve en son chemin la Quadra-  
ture du cercle, c'est-à-dire qu'on est arrêté.

Cependant depuis quelques années, d'habiles Géome-  
tres ont trouvé l'art de quarrer, indépendamment de la  
Quadrature du cercle, telles portions de la Lunule qu'on  
voudroit, pourvû cependant qu'elles fussent assujetties à

une certaine condition , & c'est cette restriction qui empêche la quadrature des portions de la Lunule , d'être pleine, parfaite , & selon l'expression des Géomètres , absoluë , & indéfinie. On peut se souvenir ici de ce qui a été dit dans  
 \*Pag. 66. l'Histoire de 1699. \* sur la Quadrature d'une infinité de Segmens & de Secteurs de la Cycloïde , qui n'est pas cependant indéfinie ou absoluë.

M. le Marquis de l'Hôpital a trouvé aussi une Quadrature des parties de la Lunule , prises d'une autre maniere , & differemment conditionnées ; quadrature encore imparfaite dans le même sens que les précédentes , & à cause du même obstacle. Mais enfin elle enrichit toujours la Géometrie d'un nouveau Problème , & donne un nouvel exemple de l'art d'éviter la quadrature du cercle dans une Solution.

A cela , M. le Marquis de l'Hôpital ajoute une espece de Lunule qu'il a trouvée , différente de l'ancienne dont Hippocrate de Chio a été l'inventeur , & donne encore pour cette nouvelle Lunule une Quadrature partiiale.

## SUR LES FORCES

### CENTRALES.

V. les M.  
 p. 20.

\*Pag. 78.

**C**E qui a été rapporté de M. le Marquis de l'Hôpital , & de M. de Varignon sur les Forces Centrales dans l'Histoire de 1700. \* semble avoir épuisé cette matiere ; & il seroit difficile d'imaginer par rapport à cette espece de Forces quelque recherche géometrique , dont cette Theorie ne fournisse pas les principes & la Solution. Ceux qui l'ont poussée jusqu'à ce point là prétendent en être redevables à la Géometrie des Infiniment petits , & ne croient pas qu'aucune autre Methode y pût atteindre. Mais M. Varignon ne s'est pas contenté de faire voir que cette Methode est la seule qui puisse aller à de si hautes speculations, il

il a voulu prouver encore qu'elle avoit plusieurs chemins pour y aller ; & il retrouve ici par des routes nouvelles , & toutes différentes , les mêmes veritez qu'il avoit déjà démontrées. Cela peut ne passer , si l'on veut , que pour l'éloge de la fécondité des Infiniment petits , quoique l'on pût prétendre avec assez de raison , que l'on perfectionne toujours la Géometrie , en présentant les mêmes veritez par autant de faces différentes qu'il est possible. Des démonstrations du même sujet tirées de principes tout différens , sont en quelque maniere de nouveaux Instrumens de connoissance , & de nouveaux Organes que l'on donne à l'esprit pour saisir un objet , & pour s'en assurer.

Une Courbe quelconque étant conçûe comme enveloppée d'un fil dans toute son étendue , si l'on prend une des extrêmités de ce fil , & qu'on l'étende en ligne droite en le déroulant , de maniere que par son autre extrêmité il soit toujours une Tangente de la Courbe , il décrira par son premier bout une autre Courbe , par rapport à laquelle la premiere s'appelle la *Développée*. La portion du fil comprise entre un point quelconque dont elle est Tangente sur la Développée , & le point correspondant où elle se termine sur la Courbe nouvelle , s'appelle le *Rayon* de la Développée , & ce nom de Rayon est d'autant plus propre que l'on peut effectivement considerer cette portion de fil à chaque pas qu'elle fait , comme décrivant un arc de cercle infiniment petit , qui est une partie de la nouvelle Courbe , toute composée d'une infinité de ces arcs tous décrits de différens centres , & sur différens rayons. Aussi le Rayon de la Développée est-il toujours perpendiculaire à la Courbe nouvelle , tandis qu'il est toujours Tangent de la premiere.

Toute Courbe peut donc être conçûe comme formée par le développement d'une autre , & il faut trouver quelle est celle dont le développement l'a formée , ce qui se réduit à trouver le Rayon de la Développée à un point quelconque , car comme il est toujours tangent de la Courbe qu'on peut nommer génératrice , il n'est proprement

qu'une de ses parties infiniment petites, ou un de ses Côtez prolongé, & tous ces Côtez, dont la position est par conséquent déterminée, ne sont autre chose que la Courbe génératrice elle-même. Cette recherche des Rayons des Développées, tres-utile pour les hautes Speculations de la Géometrie, l'est quelquefois aussi pour la pratique, ainsi que l'a bien prouvé l'application qu'en a faite à la Pendule M. Hugen, premier Auteur de toute cette idée des développemens.

La Géometrie des Infiniment petits trouve toujours d'une maniere generale, en se servant de ses grandeurs infiniment petites, toute une espece de grandeurs finies, quelque variété qu'elles puissent jamais recevoir. Ainsi toutes les Tangentes de toutes les Courbes possibles à tous leurs points sont renfermées dans le seul rapport de l'infiniment petit d'une Abscisse à celui de l'Appliquée correspondante. Quand les rapports que l'on cherche ne sont pas dans les infiniment petits du premier genre, on n'a qu'à pousser plus loin, & on les trouve. Il y a donc un rapport d'infiniment petits qui donne tout d'un coup les Rayons des Développées de toutes les Courbes possibles, & on le peut voir dans le Livre de M. le Marquis de l'Hôpital.

M. Varignon a trouvé le moïen de passer de la connoissance du rayon de la Développée à celle de la Force centrale, de sorte que quand on aura le rayon de la Développée d'une Courbe quelconque, on puisse avoir la valeur de la Force centrale d'un Corps qui étant mu par cette Courbe se trouveroit au même point où ce rayon se termine, ou reciproquement que par la Force centrale on ait le rayon de la Développée; tout cela, par l'entremise de differens rapports d'infiniment petits.

Mais en unissant ces deux Theories, il les a étenduës toutes deux. Tout l'esprit, & en quelque maniere l'Extrait de ces sortes de Methodes, consiste dans des Formules, ou expressions géometriques. Dans ces Formules, toujours composées du rapport de plusieurs grandeurs, il y en a

quelques-unes qui doivent demeurer constantes, & invariables, tandis que les autres pourront varier comme l'on voudra, elles sont comme les points fixes auxquels se rapportent les mouvemens, & les Formules sont d'autant plus generales, qu'il y a plus de grandeurs variables à souhait, & moins de grandeurs constantes. A ce compte, les Formules de M. Varignon pour les rayons des Développées, & pour les Forces centrales, sont les plus generales qu'on puisse jamais concevoir, puis que tout y est indéterminé, qu'elles ne sont assujetties à aucune grandeur constante qui les limiteroit, & qu'elles présentent, pour ainsi dire, un espace infini de tous côtez, où tout peut être reçu.

## SUR LA RECTIFICATION

### DES COURBES.

**L'**Esprit humain est si limité, que l'Etendue qui est l'objet de ses connoissances les plus certaines, lui échape, & est au-dessus de sa portée, dès qu'elle n'est point en ligne droite. Nulle Géometrie ne peut mesurer la longueur d'une ligne Courbe considérée en elle-même. V. les M.  
p. 119.

Seulement il se trouve quelquefois entre de certaines Courbes, & de certaines droites, des rapports de grandeur, qui font connoître la longueur de ces Courbes, & c'est ce qu'on appelle leur Rectification. Ces rapports ne se rencontrent pas toujours; par exemple, on n'a jamais pû, & apparemment on ne pourra jamais en découvrir un entre la Circonference d'un Cercle, & son Diamètre. Il en va de même d'une infinité d'autres Courbes dont la grandeur nous demeure toujours inconnue, & celles que nous savons rectifier sont en si petit nombre, qu'il semble que ce soient seulement quelques foibles rayons d'une plus sublime Géometrie, qui s'échaptent avec peine au travers d'un nuage, & qui viennent jusqu'à nous.

Pour rectifier les Courbes que nous pourrions rectifier,

la Géometrie des Infiniment petits paroît avoir pris la voye la plus facile, & en même temps la plus naturelle qu'il soit possible. Elle resout les Courbes en des parties infiniment petites, que l'on peut prendre à la rigueur pour des lignes droites, à cause de cette infinie petitesse qui en fait disparaître la Courbure. Il y a une infinité de ces petites droites dans un arc fini quelconque de la Courbe, & elles sont les *Elemens* de cet arc. L'axe auquel on rapporte une Courbe étant conçu divisé en une infinité de parties infiniment petites, & toutes égales, les *Elemens* de la Courbe correspondans à chacune de ces parties de l'axe croissent, ou décroissent, enfin varient, selon un certain ordre, ou une certaine progression que regle la nature de chaque Courbe. Ainsi par l'équation de chaque Courbe on a une expression variable ou indéterminée de tous les *Elemens* d'un arc, qui sont en nombre infini; & quand on peut avoir la somme de toute cette suite infinie d'*Elemens* de l'arc, on a la valeur de l'arc entier, & l'on fait qu'il est égal à une certaine ligne droite finie, ce qui est la rectification de l'arc. Comme l'Art de la Géometrie même moderne ne va pas jusqu'à pouvoir toujours déterminer la valeur finie des sommes des suites infinies d'*Elemens* infiniment petits, il y a beaucoup de rectifications que l'on n'a pas.

M. Carré applique à la rectification des Courbes trois différentes Methodes que peut fournir la Géometrie des Infiniment petits. Par là, il trouve quelles sont les Courbes qui ne peuvent être rectifiées comme la Parabole, & la Logarithmique, & celles qui peuvent l'être comme la Cycloïde, qui est égale à 4 fois le Diametre de son Cercle generateur. Il y en a que l'on ne peut trouver qui soient égales à des lignes droites, mais qui le sont du moins à d'autres Courbes. Ainsi la Spirale commune est égale à une certaine Parabole. Mais, ce qui peut paroître un mystere incomprehensible de la Géometrie, la Spirale Logarithmique, après avoir fait un nombre infini de tours & de retours, n'est cependant qu'égale à une ligne droite

finie. Ce mystere cesse d'en être un pour ceux qui ont un peu approvoisé leur esprit avec l'idée de l'Infini.

## SUR LA RESOLUTION

### D'UN PROBLEME PROPOSE

DANS LE JOURNAL DE TREVOUX,

On, Sur une propriété nouvelle de la Parabole.

SI l'on prend dans une Parabole des Ordonnées qui V. les M.  
soient entre-elles, comme 1. 2. 3. &c. c'est-à-dire se- P. 268.  
lon la suite des Nombres naturels, les Abscisses corres-  
pondantes seront entre-elles comme la suite naturelle des  
nombres quarréz, 1. 4. 9. &c. c'est la premiere & la plus  
connuë de toutes les propriétés de la Parabole.

Toutes les Unitez qui composent un nombre quarré,  
peuvent être arrangées de maniere qu'elles fassent une  
figure quarrée, & il n'y a que des nombres quarréz qui  
puissent être disposés de cette maniere. Cette propriété  
qu'ils ont, a d'abord sauté aux yeux.

Mais il a fallu un peu plus de reflexion pour s'aperce-  
voir que tous les autres Poligones reguliers differens du  
Quarré, comme le Triangle équiterral, le Pentagone,  
l'Exagone, &c. à l'infini, pouvoient être aussi représentés  
par certains nombres, dont les unitez seroient arrangées  
selon ces figures. Par exemple, les unitez qui composent  
3 peuvent aisément être disposées en triangle équilatéral,  
celles de 5 en pentagone, celles de 6 en exagone, &c.  
On donne à ces nombres le nom du Poligone qu'ils peu-  
vent représenter. Ainsi l'on dit, *Nombres triangulaires*,  
*quarréz*, *pentagones*, *exagones*, &c.

Et comme la suite de tous les nombres quarréz, 1. 4.  
9. &c. est infinie, celle des nombres triangulaires, pen-  
tagones, &c. l'est aussi. 1. 3. 6. 10. 15. 21. &c. est la suite  
des nombres triangulaires. 1. 5. 12. 22. 35. &c. celle des

nombres pentagones, & il y a des methodes generales tant pour continuer ces suites à l'infini, que pour trouver celles de tous les differens polygones reguliers possibles.

Sur ce que la Parabole represente par ses Abscisses la suite infinie des nombres quarez, il vint en pensée à un Géometre de chercher quelle seroit la Courbe dont les Ordonnées étant prises selon la suite des nombres naturels, les Abscisses seroient comme les nombres triangulaires, 1. 3. 6. 10. &c.

Il proposa ce Problème à tous les Géometres dans le Journal de Trevoux, en faisant extrêmement valoir la Courbe inconnue, & en insinuant, peut-être à dessein, que ce n'étoit pas la Parabole. Cela étoit en effet fort vraisemblable, car puisque les Abscisses de la Parabole qui correspondent aux Ordonnées prises selon la suite des nombres naturels, sont les nombres quarez, elles ne peuvent pas être en même temps les nombres triangulaires. Cependant M. Carré ayant cherché la Solution du Problème, trouva sans beaucoup de peine que la Courbe n'étoit que la Parabole ordinaire, mais, à la vérité, diminuée d'une certaine partie qu'il détermina.

Il poussa sa découverte plus loin, & infiniment au-delà des termes du Problème. Il démontra que les Ordonnées de la même Parabole étant toujours prises selon la suite des nombres naturels, les Abscisses donneroient la suite de tels nombres Polygones que l'on voudroit, differens des quarez, pourvu que le retranchement qui se doit faire à la Parabole, fût differemment fait selon la nature du Polygone que l'on voudroit avoir.

Ainsi la Parabole depuis si long-temps connue, maniée par tous les Géometres, & qui selon les apparences devoit être épuisée, ne laisse pas de fournir encore des nouveautez. Cette ancienne propriété de donner la suite des nombres quarez par ses Abscisses, n'étoit qu'une partie infiniment petite des propriétés pareilles qu'elle avoit par rapport à tous les autres nombres polygones



possibles ; mais comme cette propriété ne demandoit dans la Parabole aucun retranchement, elle étoit plus visible que toutes les autres , & elle se presentoit d'abord aux yeux , en se détachant de cette multitude infinie, où l'on ne savoit pas qu'elle fût comprise. Il y a bien de l'apparence qu'il en va de même de plusieurs autres veritez géométriques , que l'on croit n'être que particulieres. Il se trouveroit en les approfondissant qu'elles font partie de quelque Infini.

---

Cette année s'éleva dans l'Academie une dispute dont celle fut assez long-temps , & peut-être trop long-temps occupée. La Géometrie que l'on appelle des Infiniment petits , est une Methode pour toutes les lignes Courbes, fondée sur un Principe connu & employé par les anciens Géometres , mais dont ils n'ont pas pénétré l'étendue immense. Il consiste à considerer les Courbes comme des Poligones d'une infinité de Côtez , mais à s'en tenir là comme ils ont fait , c'est peu de chose. M. Descartes aiant ouvert une plus grande carrière aux Mathématiciens , & jetté un plus grand jour dans les Sciences, quelques Géometres du premier ordre , comme M<sup>rs</sup> Barrou , & Neuton , M<sup>rs</sup> Bernoulli , & sur tout M. Leibniz , poussèrent beaucoup plus loin ce Principe des Courbes considerées comme des Poligones infinis , & M. le Marquis de l'Hôpital rassemblant toutes leurs vûes , & y ajoutant les siennes , forma comme un nouveau Systême de Géometrie qu'il exposa dans le fameux Livre de l'Analyse des Infiniment petits. On vit paroître pour la premiere fois un Corps de Géometrie régulier , où une infinité de Solutions differentes ne dépendoient que du même Principe , où l'on en donnoit sans peine plusieurs que l'ancienne Géometrie n'eût osé tenter , où l'on donnoit avec une facilité incomparablement plus grande celles qui pouvoient être communes à l'ancienne & à la

nouvelle. Mais M. Rolle, & M. l'Abbé Galois, s'élevèrent contre une nouvelle Methode qui prétendoit de si grands avantages. Comme elle suppose perpetuellement l'Infini, & le comprend dans ses calculs aussi frequemment, & aussi hardiment que le Fini, comme elle admet des Grandeurs infiniment petites, qui cependant se peuvent encore resoudre en d'autres grandeurs infiniment plus petites, qui ont encore elles-mêmes leurs infiniment petits, & ainsi de suite à l'infini, ils attaquèrent le Systême par ces endroits-là, qui paroissent fourmiller de contradictions. M. le Marquis de l'Hôpital demeura dans un parfait silence, soit parce qu'il se reposa sur les témoignages que lui avoient rendus les plus grands Géometres de l'Europe, soit parce qu'il crut que des veritez géométriques, si elles l'étoient une fois, n'avoient besoin d'aucun secours humain, soit parce qu'il attendit toujours qu'après avoir laissé à part les Principes qui produisoient des questions Métaphisiques & difficiles à éclaircir, on prît le parti plus facile de démontrer les Paralogismes géométriques, où des Principes faux n'avoient pas dû manquer de le conduire. Mais M. Varignon qui avoit saisi avidement la nouvelle Géometrie, presque dès sa naissance, & s'en étoit toujours servi depuis avec succès, s'en rendit le Défenseur dans l'Academie, & fut l'objet de toutes les attaques de M<sup>rs</sup> Galois & Rolle. Cette contestation tint pendant cette année dans les Conférences Academiques, presque toute la place qu'auroient dû y tenir de nouvelles recherches, qui auroient perfectionné ou enrichi la Géometrie, & M. l'Abbé Bignon laissa un cours libre à la dispute, persuadé que c'est la destinée des nouveautez, quelles qu'elles soient, d'essuier des contradictions, que ces contradictions même leur sont nécessaires pour les affermir lors qu'elles sont fondées sur la verité, & qu'enfin l'esprit Academique demandoit que l'on écoutât tout, & qu'aucune objection ne pût se plaindre d'avoir été opprimée. A la fin cependant, comme la contestation trainoit trop en longueur, qu'elle se char-

geoit

geoit, ainsi qu'il est ordinaire, de choses particulieres, personnelles, & inutiles, que des Démonstrations tres-exactes ne terminoient rien, & que les passions entroient dans la Géometrie, M. l'Abbé Bignon nomma, pour juger la question avec tous ses incidens, le P. Gouye, & M<sup>rs</sup> Cassini & de la Hire, ou peut-être voulut-il seulement par cette esperance d'un jugement éloigné, calmer la chaleur des esprits; car au fond il n'appartient proprement de décider qu'au Public. Il saura bien, si la nouvelle Géometrie n'est pas solide, se retracter de la grande vogue qu'il commence à lui donner, & y démêler avec le temps les erreurs qu'il n'y a pas encore aperçûes.

**Q**Uand il ne fut plus question des Infiniment petits, M. Rolle donna quelques Regles, mais sans démonstration, pour reconnoître d'abord en gros, & comme par un premier coup d'œil, quels seront les principaux contours, & les Rameaux d'une Courbe, dont on a la nature exprimée par une Equation algebrique. Cela dépend de plusieurs operations d'Algebre sur les Racines.

**M**Tschirnhaus, Academicien Associé, étant venu à Paris, voulut bien rendre compte à l'Academie de ses études, & des progrès qu'il avoit faits dans les Sciences.

Sur la Géometrie, voici les découvertes qu'il dit avoir faites, & qu'il se contenta d'énoncer.

1. Une Methode pour trouver une infinité de quadratures des espaces, par une simple transposition des lignes droites. Cette Methode est si universelle qu'elle va même aux espaces égaux dans l'Hiperbole, & aux petites Lunes infinies de Viète; ce qui seroit tres-difficile

par d'autres voyes. Elle réussit principalement quand les espaces entiers ne sont pas quarrables, & que quelques espaces particuliers le sont.

2. Une Methode pour découvrir *à priori* tous les foyers des Courbes géométriques, ce qui paroît presque impossible par le Calcul.

3. Une Methode de trouver, sans aucunes grandeurs infiniment petites, les Tangentes des Courbes, leur rectification, & leurs espaces.

4. Une Methode pour faire voir en raison donnée les parties d'une Courbe géométrique donnée, & pour déterminer l'autre arc de la donnée, dont la difference soit égale à une ligne droite donnée sans supposer la quadrature d'aucun espace.

5. Diverses Methodes, pour déterminer, autant qu'il se peut, toutes les racines universelles de toutes les Equations.

6. Une Methode universelle, pour déterminer par la seule Equation de la Courbe, & sans supposer aucune quadrature, la possibilité ou l'impossibilité d'une quadrature, & pour démontrer, en cas qu'il y ait possibilité, la quadrature ou totale, ou partielle.

V. les M.  
p. 291.

Après cette exposition generale, M. Tschirnhaus laissa voir un échantillon de la Methode qu'il met à la place de celle des Infinitement petits. L'essai qu'il en montra fut sur les Rayons des Développées.

# ASTRONOMIE.

## M E T H O D E

*Pour observer la difference de Déclinaison, & d'Ascension droite de deux Astres peu éloignés.*

**T**oute la Theorie de l'Astronomie est d'elle-même assez brillante, & une connoissance tres-superficielle en fait assez sentir, ou l'utilité ou la beauté. Mais elle suppose necessairement une Pratique, & des Methodes d'observer, qui ne sont connuës que des Astronomes, & que le reste du monde ne soupçonne pas d'être aussi ingenieuses, & aussi délicates qu'elles le sont. V. les M.  
p. 101.

Plus ces pratiques sont exactes, plus la Theorie de l'Astronomie devient parfaite, & plus elles sont commodes pour les Observations, plus elles peuvent être exactes. Ainsi ce qu'on verra que M. de la Hire ajoute de nouveau à la maniere de se servir du Micrometre, petite Machine astronomique assez connue, est important, parce qu'il en rend l'usage plus facile, & que dans certains cas assez communs, on sera dispensé de faire tout ensemble différentes observations qu'il étoit presque impossible de faire.

Que deux Astres passent par le même Meridien à différentes hauteurs, & en differens temps, la difference de leurs hauteurs donne le different éloignement où ils sont de l'Equateur vers l'un ou vers l'autre Pole, ce qu'on appelle leur difference de Déclinaison, & l'on voit par la difference du temps où ils viennent au Meridien, le different éloignement où ils sont d'un point déterminé

92 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE  
de l'Equateur, qui est le premier degré d'Aries, c'est-à-dire que l'on a leur difference en Ascension droite.

Si les deux Astres sont éloignez l'un de l'autre, on a dans l'intervalle de leur passage par le Meridien, & par le Micrometre, assez de loisir pour avoir entierement fini les operations qui regardent le premier, avant que d'aller au second. Mais s'ils sont fort proches l'un de l'autre, il est tres-difficile de faire en même temps les deux observations, sans compter qu'on ne peut pas toujours prendre les deux Astres assez précisément dans le Meridien.

- M. de la Hire donne deux moïens de remedier à cet inconvenient, en ne se servant que du Micrometre ordinaire. La seule observation du passage des Astres entre les filers, ou sur les filers du Micrometre, donnera par des conséquences faciles la difference de Déclinaison & d'Ascension droite, sans supposer même aucun Meridien connu, ni tracé.

---

## SUR UN NOUVEAU

### R E T I C U L E.

V. les M.  
P. 119.

**I**L faut le repeter encore. Ce qui n'est dans l'Astronomie que de pratique & de détail, est d'une extrême importance; souvent même il en coûte autant d'efforts d'esprit, que pour les plus sublimes Theories, où l'on puisse arriver par là. En un mot, la maniere d'observer, qui n'est que le fondement de la Science, est elle-même une grande Science.

Qu'une Eclipsé de Soleil ou de Lune ait été d'une certaine grandeur, on sera étonné de la quantité & de la finesse des conséquences qu'un Astronome en saura tirer, mais on ne songera pas combien il a eu de peine à s'assurer de la grandeur précise de cette Eclipsé, & que peut-être ç'a été là point le plus difficile.

Il y a près de 40 ans que pour mesurer exactement les Eclipses, le Reticule a été inventé dans l'Academie. C'est un petit Chassis composé de 13 filets de Ver à soye tres-déliés, également distans les uns des autres, & paralleles. On le met au foyer du verre objectif de la Lunette, c'est-à-dire à l'endroit où l'image de l'Astre vient se peindre dans toute son étendue, & par conséquent on voit le diametre du Soleil ou de la Lune divisé tres-exactement en 12 parties égales, après quoi on n'a plus qu'à compter les parties lumineuses, & les parties obscures. Comme l'on veut que les divisions soient tres-justes, elles ne peuvent être faites par des filets trop fins.

Un Reticule quarré ne convenant qu'au diametre, & non à la circonference de l'Astre, on en peut faire un circulaire, où l'on trace six cercles concentriques, également distans, qui representent parfaitement la grandeur & les Phases de l'Eclipse.

Mais il est visible que le Reticule soit quarré, soit circulaire, doit être parfaitement égal ou au diametre, ou à la circonference de l'Astre, tels qu'ils paroîtront au foyer de la Lunette, sans quoi il ne peut y avoir de division exacte en 12 parties.

Or c'est ce qui n'est pas aisé. Le diametre apparent du Soleil ou de la Lune est différent à chaque Eclipsé, & par conséquent un Reticule fait pour une Eclipsé ne peut servir à une autre, & il est incommode d'être obligé à en faire un nouveau pour chaque occasion. De plus, le même Reticule ne peut être juste pour toute une Eclipsé de Lune, parce que le diametre apparent de cette Planete change sensiblement, selon qu'elle s'approche ou s'éloigne de l'Horison.

Ces Reticules ont encore une incommodité. Leur grandeur est déterminée par celle qu'aura au foyer de la Lunette l'image qu'ils doivent comprendre exactement, & par conséquent ils sont assujettis à un foyer d'une certaine grandeur, & ils deviennent inutiles pour toute Lunette qui aura un autre foyer.

M. de la Hire a trouvé un remede à tous les inconveniens. Le même Reticule pourra servir à toutes les Lunettes, à toutes les Eclipses, & à toutes les hauteurs de l'Astre dans la même Eclipe.

Le Principe de cette invention est que deux Verres objectifs, appliquez l'un contre l'autre, aiant un foyer commun, & y formant une image d'une certaine grandeur, cette image augmentera à proportion que l'on éloignera les deux verres l'un de l'autre, jusqu'à un certain terme. Et il faut remarquer que les limites dans lesquelles est renfermée l'augmentation de l'image, sont plus grandes qu'il n'est necessaire pour le dessein present.

Si l'on prend donc un Reticule, tel qu'il comprenne exactement le plus grand diametre que puissent jamais avoir le Soleil ou la Lune, au foyer commun de deux Objectifs, appliqués l'un contre l'autre, il ne faudra, lors que ces Astre auront un moindre diametre, qu'éloigner l'un de l'autre, jusqu'à un certain point, les deux Objectifs, l'image de l'Astre augmentera, & sera encore exactement comprise dans le même Reticule. En un mot, les differens éloignemens des Objectifs ajusteront toujours l'image à la grandeur du Reticule, qui ne changera point.

Pour démontrer, & pour calculer cette augmentation de l'image par l'éloignement des Objectifs, M. de la Hire est obligé d'entrer dans des raisonnemens assez fins de Dioptrique, & c'est ainsi qu'une petite pratique d'Astronomie, qui ne sera comptée pour rien par ceux qui ne seront pas Astronomes, s'enchaîne necessairement avec la Theorie la plus élevée d'une autre Science.

M. de la Hire avouë qu'après avoir eu la pensée des deux Objectifs, & l'avoir entierement digerée, il a trouvé que M. Roëmer, autrefois membre de l'Academie des Sciences, l'avoit eüe aussi; mais elle sera du moins entierement nouvelle par les choses que M. de la Hire y ajoute.



Les filets de Ver à foye dont le Reticule est composé, & qui devroient se maintenir toujours dans un parallélisme fort exact, sont cependant fort sujets à en sortir, parce qu'ils sont tres-susceptibles des différentes impressions de l'air, que l'humidité les relâche, que la secheresse augmente leur tension, après quoi ils se frisent, &c.

Ces incommoditez, qui deviennent dans l'usage plus sensibles qu'on ne croiroit, & plus nuisibles à la justesse des observations, ont fait imaginer à M. de la Hire un Reticule fait d'une petite glace de Miroir assez mince, où l'on trace tres-délicatement avec la pointe d'un diamant des lignes ou des cercles paralleles, qui peuvent par la finesse du trait l'emporter sur les filets de Ver à foye, & par conséquent être encore plus propres au même usage. Il est bien sur que le Reticule de verre n'aura rien à craindre des changemens de l'air.

Cette idée paroît avoir encore conduit M. de la Hire à une autre invention. Pour prendre, avec justesse des angles, ou des hauteurs, il faut ne pointer qu'à un seul point précisément, & pour n'avoir que ce seul point, on met au foyer de la Lunette deux filets de Ver à foye croisez, dont on prend l'intersection; mais ces filets éprouvent toutes les alterations de l'air. M. de la Hire a imaginé de mettre en leur place deux filets de verre aussi fins que ceux de Ver à foye. Cette extrême finesse en verre peut surprendre. La maniere dont se font ces filets est une assez agreable Mechanique dont M. de la Hire donne la description.

Son Reticule peut aussi tenir lieu de Micrometre, c'est-à-dire qu'on s'en peut servir à mesurer les diametres apparens des Astres, qui sont fort petits, ou les petites distances. Car que les deux Objectifs soient une fois ajustez de maniere que le Reticule comprenne exactement un diametre du Soleil ou de la Lune, qui seroit de 30', il est certain que chaque intervalle tiendra exactement 1'. 30", & mesurera juste tous les diametres, ou tous les espaces de cette grandeur. Pour ceux qui seront un peu

## *SUR LA MERIDIENNE.*

V. les M.  
P. 178

**L**E grand ouvrage de la Meridienne du côté du Midi étant achevé, M. Cassini revint, bien recompensé de tant de peines, par les nouveaux avantages qu'il procuroit à l'Astronomie, & par une grande quantité d'observations, dont il s'étoit enrichi.

Comme l'on a déjà pû voir en abrégé dans l'Hist. de <sup>2</sup>Pag. 120. 1700. \* & la Methode qu'il emploïoit, & les moïens dont il se servoit pour la verifier, & les utilités de ce travail, nous n'en repeterons rien ici, & nous ne parlerons que de deux observations nouvelles, qui furent des fruits presque surnuméraires de cette entreprise.

M. Cassini comparant d'abord l'étendue terrestre que l'on avoit trouvé qui répondoit à un degré céleste dans la premiere description de la Meridienne de Paris du côté du Septentrion, avec cette même étendue telle qu'il la trouvoit du côté du Midi, & ensuite comparant l'étendue terrestre de differens degrez du côté du Midi, vit qu'elle n'étoit point égale, & qu'elle alloit en diminuant du Midi vers le Septentrion.

Il n'en pouvoit juger que par l'étendue de païs qui avoit été actuellement mesurée, & qui étoit comprise entre les Paralleles d'Amiens, & de Colioure, c'est-à-dire par une étendue de près de 8 degrez. Mais en supposant, comme il est fort vraisemblable, que cette diminution de la valeur terrestre d'un degré, continuë toujours de l'Equateur vers le Pole, & en conservant d'ailleurs les hypotheses communes, on voit qu'un Meridien est une Ellipse, l'Equateur demeurant toujours parfaitement circulaire, & que la figure de la Terre est un Sphéroïde.

Dans

Dans l'étendue mesurée par l'Académie, & comprise à peu près entre le 40 & le 48 degré de latitude, la diminution qui se fait d'un degré à l'autre est d'une 800<sup>me</sup> partie, & la seconde remarque de M. Cassini est qu'il se trouve aussi que dans l'Orbite de la Lune qui est excentrique à la Terre, les degrés comptés de l'Apogée jusqu'au moyen éloignement vont en diminuant d'une 800<sup>me</sup> partie, précisément dans l'étendue de 40 au 48 degré. Cette conformité paroît étonnante, mais elle le seroit encore davantage, si elle n'étoit que fortuite, & qu'elle ne se soutînt pas dans le reste de la courbure de la Terre, & de l'Orbite de la Lune. En cas que l'on puisse découvrir un jour qu'elle se soutienne, on peut espérer que cette ressemblance de figure entre nôtre Globe, & le cours d'une Planète qui en est si proche, nous produira de nouvelles connoissances. Peut-être le mystère du flux & du reflux tient-il en partie à quelque chose de semblable.

## sur un nouvel

### ASTROLABE UNIVERSEL.

**O**N a anciennement appelé *Astrolabe* un assemblage V. les M.  
des différens Cercles de la Sphère, posés comme p. 257.  
ils le doivent être les uns par rapport aux autres. Nos Sphères Armillaires sont la même chose que ces Astrolabes. Hipparque en avoit fait construire un dans Alexandrie, Capitale de l'Astronomie chez les Grecs, il l'avoit placé dans un lieu où il étoit immobile, & il s'en servoit à différentes opérations astronomiques. Ptolomée en fit aussi le même usage, mais comme cet Instrument avoit beaucoup d'incommoditez, ce grand Astronome s'avisa d'en changer la figure, quoique naturelle, & parfaitement conforme au Système de la Sphère, & de ré-

98 HISTOIRE DE L'ACADEMIE ROYALE  
duire tout l'Astrolabe sur une superficie plane ; ce qui a  
été appelé *Planisphere*.

Cette réduction n'est possible qu'en supposant qu'un  
Oeil, qui n'est pris que pour un point, voit tous les Cer-  
cles de la Sphere, & les rapporte à un plan ; alors il  
se fait une representation ou *projection* de la Sphere ap-  
platie, &, pour ainsi dire, écrasée sur ce plan ; qu'on  
appelle *plan de projection*.

Un Tableau n'est qu'un plan de projection placé entre  
l'œil, & l'objet, de maniere qu'il contient toutes les tra-  
ces que laisseroient imprimées sur sa superficie tous les  
rayons tirés de l'objet à l'œil. Mais en fait de Planisphé-  
res ou d'Astrolabes, le plan de projection est placé au-  
delà de l'objet qui est toujours la Sphere. Il en va de mê-  
me des Cadrans qui sont aussi des projections de la Sphé-  
re faites par rapport au Soleil.

Il est naturel ; & presque indispensable de prendre pour  
plan de projection de l'Astrolabe quelque'un des Cercles  
de la Sphere, ou du moins un plan qui lui soit paral-  
lele, après quoi reste à fixer la position de l'œil par rap-  
port à ce plan.

Entre le nombre infini de Planispheres que pouvoient  
donner les differens plans de projection, & les differentes  
positions de l'œil, Ptolomée s'arrêta à celui dont le plan  
de projection seroit parallele à l'Equateur, & où l'œil se-  
roit placé à un des Poles de l'Equateur ou du Monde.  
Cette projection de la Sphere est facile, & on l'appelle  
l'Astrolabe Polaire, ou de Ptolomée. Tous les Meridiens  
qui passent par le point où est l'œil & sont perpendicu-  
laires au plan de projection, deviennent des lignes droi-  
tes, ce qui est commode pour la description du Planisphé-  
re ; mais il faut remarquer que leurs degrez qui sont égaux  
dans la figure circulaire deviennent fort inégaux quand le  
cercle s'est changé en ligne droite, ce que l'on verra fa-  
cilement en tirant de l'extremité d'un diametre par tous  
les arcs égaux d'un demi-cercle des lignes droites qui  
aillent se terminer à une autre droite qui touchera ce

demi-cercle à l'autre extrémité du même diamètre ; car le demi-cercle s'est changé par la projection en cette tangente , & elle sera divisée de manière que ses parties seront plus grandes à mesure qu'elles s'éloigneront davantage du point touchant. Ainsi dans l'Astrolabe de Ptolomée les degrés des Méridiens sont fort grands vers les bords de l'Instrument , & sont fort petits vers le centre ; ce qui cause deux inconvéniens , l'un qu'on ne peut faire aucune opération exacte sur les degrés proche du centre , parce qu'ils sont trop petits pour être aisément divisés en Minutes & moins encore en Secondes , l'autre , que les Figures célestes , telles que les Constellations , deviennent difformes , & presque méconnoissables , entant qu'elles se rapportent aux Méridiens , & que leur description dépend de ces Cercles. Quant aux autres Cercles de la Sphère , grands ou petits , parallèles ou inclinés à l'Equateur , ils demeurent Cercles dans l'Astrolabe de Ptolomée.

Comme l'Horison , & tous les Cercles qui en dépendent , c'est-à-dire ses parallèles , & les Cercles Verticaux , sont différens pour chaque lieu , on décrit à part sur une planche qu'on place au dedans de l'Instrument , l'Horison & tous les autres cercles qui y ont rapport , tels qu'ils doivent être pour le lieu ou pour le Parallele où l'on veut se servir de l'Astrolabe de Ptolomée , & par cette raison il ne passe que pour être *particulier* , c'est-à-dire d'un usage borné à des lieux d'une certaine latitude , & si l'on veut s'en servir en d'autres lieux , il faut changer la planche , & y décrire un autre Horison.

Un Mathématicien de Frise , nommé Gemma , a inventé & mis au jour un autre Astrolabe que celui de Ptolomée. Le plan de projection est le Colure ou Méridien des Solstices , & l'œil est placé à l'endroit où se coupent l'Equateur & le Zodiaque , ce qui est le pôle de ce Méridien. Ainsi dans cet Astrolabe l'Equateur qui devient une ligne droite , est divisé fort inégalement , & a ses parties beaucoup plus serrées vers le centre de l'Instrument que vers

les bords, par la même raison que dans l'Astrolabe de Ptolomée ce sont les Meridiens qui sont defigurez de cette sorte. En un mot c'est l'Astrolabe de Ptolomée renversé. Seulement pour ce qui regarde l'Horison, il suffit de faire une certaine operation, au lieu de mettre une planche separée, & cela a fait donner à cet Astrolabe le nom d'*Universel*.

Il a paru encore une troisième espece d'Astrolabe inventée par Jean de Royas Espagnol. Son plan de projection est un Meridien, & il place l'œil sur l'axe de ce Meridien à une distance infinie. L'avantage qu'il tire de cette position de l'œil est que toutes les lignes qui en partent sont paralleles entre-elles, & perpendiculaires au plan de projection. Par conséquent non seulement l'Equateur est une ligne droite, comme dans l'Astrolabe de Gemma Frison, mais tous les paralleles à l'Equateur en sont aussi, puisqu'en vertu de la distance infinie de l'œil ils sont tous dans le même cas que si leur plan passoit par l'œil; par la même raison l'Horison & ses paralleles sont des lignes droites. Mais au lieu que dans les deux Astrolabes précédens les degrez des cercles devenus lignes droites sont fort petits vers le centre, & fort grands vers les bords, ici ils sont fort petits vers les bords & fort grands vers le centre, ce qui se verra facilement en tirant sur la tangente d'un quart de cercle des paralleles au diametre par toutes ses divisions égales. Les figures ne sont donc pas moins alterées que dans les deux autres. De plus la plupart des Cercles dégènerent ici en Ellipses, qui sont souvent malaisées à décrire. Cet Astrolabe est appelé *Universel* comme celui de Gemma Frison, & à même titre. On lui donne aussi le nom d'*Analemme*.

Voilà les trois seules especes d'Astrolabes qui aient encore paru. Leurs défauts communs sont d'alterer tellement les figures des Constellations qu'elles ne sont pas faciles à comparer avec le Ciel, & d'avoir en quelques endroits des degrez si serrez qu'ils ne laissent pas assez d'espace aux operations.

Comme ces deux défauts ont le même principe, M. de la Hire y a remédié en même temps, en trouvant une position de l'œil, d'où les divisions des Cercles *projetés* fussent tres-sensiblement égales dans toute l'étendue de l'instrument. Les deux premiers Astrolabes plaçoient l'œil au pôle du cercle ou du plan de projection, le troisième à distance infinie, & ils rendoient les divisions *inéga*les dans un ordre contraire. M. de la Hire a découvert un point moyen d'où elles sont suffisamment égales. Il prend pour plan de projection celui d'un Meridien, & par conséquent fait un Astrolabe universel, & il place l'œil sur l'axe de ce Meridien prolongé de la valeur de son Sinus de 45 degrez, c'est-à-dire que si le diamètre ou axe du Meridien est supposé de 200 parties, il le faut prolonger de 70 à peu près. De là s'ensuit une projection avec tous les avantages qu'on y peut desirer, & le Public savant jouit déjà des Astrolabes qu'elle a produits.

## SUR LES TACHES

### DU SOLEIL.

**D**Epuis que M. de la Hire à Paris, & M. Cassini en Languedoc eurent découvert dans le Soleil au mois de Novembre 1700. les Taches dont nous avons parlé dans l'Histoire de l'année précédente \*, ces Astronomes continuant à observer revirent ou ces mêmes Taches, ou d'autres, tant à la fin de 1700, qu'en differens temps de 1701.

Le mouvement constant d'Orient en Occident que l'on a observé à toutes les Taches sur le disque du Soleil, nous a appris que le Soleil tournoit sur son centre; car il est plus que vraisemblable que les Taches sont des corps fixes du moins en partie, & pour un temps, & que

N<sup>o</sup> ij

v. les M.

P. 41. 78.

262.

\*Pag. 118.

le Soleil les emporte avec lui. La durée constante ou tres-peu inégale du mouvement des Taches sur le disque apparent du Soleil, qui a toujours été de près de 14 jours, a fait conclure que le Soleil tournoit sur son centre à peu près en 27 jours  $\frac{1}{2}$  par rapport à la Terre, dont le mouvement annuel compliqué avec celui du Soleil sur son centre, change un peu la durée apparente du tournement réel du Soleil. Mais de ces conclusions grossieres, pour ainsi dire, on a passé à d'autres sans comparaison plus fines, on a trouve par les Taches quel étoit l'Equateur du mouvement qu'a le Soleil sur son centre, de combien cet Equateur étoit incliné sur l'Ecliptique, en quel point de l'Ecliptique se faisoit l'intersection de son plan avec celui de l'Equateur du Soleil, déterminations des plus hardies que l'audace de l'Astronomie ait pû entreprendre, & voici à peu près & en gros comment elle s'y est conduite.

Puisque le Soleil tourne sur son centre, & que ces Taches sont supposées fixes, elles ne peuvent décrire que l'Equateur du Soleil ou des cercles parallèles à cet Equateur, à moins qu'elles ne fussent précisément à l'un des deux Poles du Soleil, auquel cas elles n'auroient aucun mouvement réel. Je suppose qu'une Tache soit sur l'Equateur du Soleil.

Si nôtre œil est dans le plan de cet Equateur, il est certain que nous verrons cette Tache décrire une ligne droite sur le disque du Soleil, car le demi-cercle visible qu'elle décrit réellement, étant rapporté par nous sur la surface du Soleil, que l'éloignement nous a changée de surface spherique en surface plate ou en un disque, il n'y peut paroître que comme une ligne droite, lorsque l'œil est dans le plan de ce demi-cercle. Que si l'œil n'est plus dans ce plan, le demi-cercle paroîtra comme une demi-Ellipse d'autant plus différente de la ligne droite, ou d'autant plus ouverte, que l'œil sera plus éloigné du plan du demi-cercle décrit, ou plus élevé sur ce plan.



Si la Tache toujours placée sur l'Equateur du Soleil a paru décrire sur son disque une ligne droite, & ensuite une demi-Ellipse qui s'est toujours ouverte de plus en plus jusqu'à un certain point, l'œil a été d'abord dans le plan de l'Equateur du Soleil, & ensuite s'est toujours élevé sur ce plan; & comme l'œil est supposé au centre de la Terre, qui non plus que le centre du Soleil ne sort jamais du plan de l'Ecliptique, il s'ensuit que dans le temps où la Tache a paru décrire une ligne droite, l'œil a été & dans le plan de l'Ecliptique & dans celui de l'Equateur du Soleil, ou, ce qui est le même, qu'en ce temps-là le centre de la Terre étoit dans le point d'intersection de ces deux plans, après quoi il n'a plus été que dans le plan de l'Ecliptique, & non dans celui de l'Equateur du Soleil.

Cela posé, il est visible que plus la demi-Ellipse apparente décrite par la Tache sera ouverte, lorsqu'elle le sera autant qu'elle peut l'être, plus l'angle de l'intersection des deux plans sera grand, de sorte que la grandeur de cet angle dépend entièrement de l'espèce de la demi-Ellipse la plus ouverte qu'on aura vû décrire à la Tache, c'est-à-dire du rapport qui sera entre les deux axes de cette Ellipse. Plus son petit axe sera grand par rapport au grand, plus elle sera ouverte. Son grand axe est un diamètre du disque du Soleil que l'on conçoit parallèle à l'Horison, & son petit axe est sa plus grande distance à ce diamètre prise sur le disque du Soleil. Comme l'espèce de l'Ellipse change d'un jour à l'autre à conter du temps où l'Ellipse n'a été qu'une ligne droite, ou, ce qui est le même, de celui, où le centre de la Terre a été dans le plan de l'Equateur du Soleil, ce n'est qu'au bout de 3 mois que l'Ellipse est la plus ouverte qu'elle puisse être, ou que le centre de la Terre est le plus éloigné du plan de l'Equateur du Soleil, & ce n'est qu'en ce temps-là que l'espèce de l'Ellipse détermine la grandeur de l'angle que font l'Equateur du Soleil & l'Ecliptique. On voit assez que moins

l'Ellipse sera ouverte, plus elle sera difficile à déterminer, & le fait est qu'elle l'est toujours assés peu.

Si une Tache fixe, placée selon nôtre supposition sur l'Equateur du Soleil, avoit subsisté & subsisté visible pendant 3 mois, & justement pendant les 3 mois où la ligne de son mouvement apparent se seroit changée de ligne droite en une demi Ellipse la plus ouverte qu'elle pût l'être, c'eût été une extrême commodité pour les Astronomes, mais il s'en faut bien qu'ils ne l'ayent eue. Il y a peu de Taches qui parcourent l'Hemisphère entier visible du Soleil, ou durent 14 jours exposées à nos yeux, il y en a encore moins qui fassent une revolution entiere, ou qui reparoissent après avoir parcouru l'Hemisphère invisible du Soleil, & par conséquent il y en a peu dont on puisse voir les mouvemens sous la forme d'une demi Ellipse qui change, c'est-à-dire qui s'ouvre ou qui se resserre sensiblement; & comme ces changemens sont fort petits dans le peu de temps qu'on les voit, ils sont tres-difficiles à déterminer par l'observation.

De plus, parce qu'on n'a jamais vu une même demi Ellipse sous ses deux formes extrêmes, c'est-à-dire sous celle d'une ligne droite, & sous celle d'une Ellipse la plus ouverte qui pût être, on n'a pu que comparer ensemble, avec beaucoup de peine, différentes portions de différentes Ellipses, les rejoindre en quelque façon, comparer les temps où elles étoient le plus ouvertes à ceux où elles l'étoient le moins, & arriver par là à connoître en quel temps une Ellipse d'une même Tache seroit ligne droite ou la plus ouverte qu'elle pût être.

Le P. Scheiner, Jesuite Allemand, Auteur original en cette matiere, est le premier qui a surmonté toutes ces difficultés, par une longue suite d'observations, & de raisonnemens ou de calculs géométriques fort délicats & fort épineux. Il a déterminé que l'Equateur du Soleil est incliné de 7 degrés  $\frac{1}{2}$  sur l'Ecliptique, & que l'intersection

terfection de ces deux plans est à peu près au 8<sup>me</sup> degré du Sagittaire, & à son Opposite.

A l'occasion des Taches de cette année, & de la précédente, M. Cassini le fils eut la curiosité de vérifier cette hypothèse astronomique, en la comparant aux observations qui avoient été faites en assez grand nombre, & il trouva qu'elle en differoit moins que diverses observations du même phenomene faites en même temps, ne different souvent entre elles. Il est assez beau à l'Astronomie moderne d'avoir en si peu de temps poussé si loin un travail, où elle n'a point été aidée par les Siècles passez, & qui demandoit un grand nombre de discussions tres-déliçates.

## SUR LE CALENDRIER.

L'Affaire du Calendrier, dont on a parlé dans l'Hist. de 1700.\* se traitoit à Rome dans une Congregation établie par le Pape, à laquelle il avoit donné pour Président M. le Cardinal Noris, & pour Secrétaire, M. Bianchini Camerier d'honneur de S. S. tous deux tres-dignes de ce choix, le premier par sa profonde connoissance de l'Histoire & de la Chronologie Ecclesiastique, & le second par son application à l'Astronomie. Il étoit question de voir s'il y avoit quelque reforme à faire au Calendrier Gregorien pour ôter aux Etats Protestants tout sujet de ne le pas recevoir.

\*Pag. 124.

M. le Cardinal Noris reçut ordre du Pape que la Congregation eût commerce sur cette matiere avec M. Cassini; & lui en fit écrire plusieurs fois, soit par M. Bianchini Secrétaire, soit par M. Maraldi, qui étant allé à Rome après la fin du travail de la Meridienne\* auquel M. Cassini lui avoit donné beaucoup de part, avoit eu l'honneur d'être nommé par le Pape pour avoir entrée dans la Congregation du Calendrier.

\*V. l'Hist. de 1700 p. 120, & ci-dessus p. 96.

L'avis de M. Cassini fut qu'il n'y auroit rien à desirer au Calendrier Gregorien, nulle reforme à y faire, si l'intention du Pape Gregoire XIII. avoit été exactement suivie, & s'il n'y avoit pas eu un point où l'on s'en est écarté.

La celebration de la Pâque dépend de l'Equinoxe du Printemps, & de la Lune. On appelle Lune Paschale celle dont le quatorzième jour arrive après l'Equinoxe du Printemps, ou tombe au même jour, & Pâques doit être, selon la regle de l'Eglise, le premier Dimanche d'après ce quatorzième.

Du temps du Concile de Nicée l'Equinoxe du Printemps avoit été marqué au 21 Mars de l'Année Julienne, mais comme elle étoit plus longue que l'année Astronomique & vraie, l'Equinoxe du Printemps arrivoit toujours depuis ce temps-là plutôt que l'on ne comptoit, & avançoit vers le commencement de Mars, de sorte qu'à la fin il seroit arrivé au mois de Janvier & à Noël. Ce fut pour le remettre au 21 Mars que Gregoire XIII. retrancha dix jours de l'année 1582, & il voulut ensuite le fixer éternellement au 21 Mars par la disposition de son Calendrier, qui en effet l'y ramene toujours, ou à peu près. Je dis, *à peu près*, car on ne doit pas demander une entière exactitude à des Calendriers, & à des Cycles destinés à l'usage civil, & qui par conséquent n'étant composés que de nombres commodes, sans fractions, & toujours les mêmes, ne peuvent répondre précisément aux irregularitez, & aux variations perpetuelles des mouvemens célestes. Il suffit qu'un Cycle remette les choses au même point où elles étoient à son commencement, & que le total en soit juste, encore ne peut-il l'être que dans une certaine étendue de Siecles; après cela, il est nécessaire que les parties s'écartent du Ciel, & la perfection ne consiste que dans les moindres écarts.

Le secret que trouverent les Auteurs du Calendrier Gregorien pour ramener à peu près les Equinoxes au 21 Mars, fut de laisser l'année 1600. Bissextile, comme elle devoit l'être, selon le Calendrier Julien, & de regler que

les années 1700. 1800. & 1900. ne le feroient point, qu'ensuite 2000. le feroit, & toujours ainsi, laissant Bissextile chaque quatre-centième année, & rendant communes les trois autres centièmes, ce qui retranche trois jours sur quatre cents ans. Et quoique selon cette règle l'Equinoxe puisse en 400 ans s'éloigner de deux jours du 21 Mars où l'on veut le rappeler, elle est cependant d'ailleurs si facile & si simple que M. Cassini la juge préférable à une autre qui disposeroit autrement les années Bissextiles parmi les Communes, & réduiroit la variation des Equinoxes à un jour.

Il a aussi toujours trouvé par les observations immédiates, que la grandeur de l'année Astronomique moyenne s'accorde fort bien avec la grandeur de l'année Gregorienne, & telle que la donne le Système du Calendrier.

Ainsi nul besoin de réforme pour toute la disposition du Calendrier qui regarde la fixation de l'Equinoxe au 21 Mars. Mais il n'en va pas tout à fait de même de la disposition qui a rapport à la pleine Lune Paschale.

Le fameux Cycle de 19 ans, appelé communément le Nombre d'or, remet les nouvelles Lunes aux mêmes jours, pendant quelques Siècles, mais en 625 ans il ramène une nouvelle Lune deux jours plutôt qu'elle n'étoit arrivée au commencement.

Ce défaut fut aperçu par Gregoire XIII, & marqué expressément dans le Projet du Calendrier qu'il envoya à tous les Princes Chrétiens en 1577. M. Cassini a observé à la gloire du Calendrier Gregorien qu'en supposant dans le Cycle de 19 ans ce défaut de deux jours précisément sur 625 années, on retrouve le Mois Astronomique moyen, jusqu'aux Secondes, tel qu'on le détermine aujourd'hui par les observations les plus exactes.

On a voulu dans le Calendrier Gregorien remettre les Lunes aux lieux où elles étoient du temps du Concile de Nicée, & on l'a fait par le moyen du Cycle de 19 ans. Comme depuis ce Concile tenu en 325. jusqu'à l'année 1582. il y avoit 1257 ans, c'étoient 4 jours d'erreur & quel-

que chose de plus sur le Cycle de 19 ans repeté 66 fois. Il falloit donc avoir égard à ces 4 jours, difference qui se trouvoit alors entre les Lunes Astronomiques, & celles du Cycle; c'étoit l'intention du Pape déclarée dans le Projet du Calendrier; bien plus, dans la Bulle même de la publication du Calendrier adressée à tout le monde Chrétien, il dit qu'il a pris soin que les Lunes aient été remises aux places anciennes d'où elles s'étoient éloignées de 4 jours & un peu plus; cependant il est certain que dans l'exécution du Calendrier on n'a compté que sur 3 jours au lieu de 4.

De là vient, selon la remarque de M. Cassini, que la pleine Lune Astronomique vient souvent un jour avant le quatorzième de la Lune Paschale marqué dans le Calendrier. Si la pleine Lune Astronomique tombe à un Samedi, Pâques auroit dû être le Dimanche suivant, mais comme le Calendrier donne le quatorzième de la Lune un jour plus tard, c'est à-dire le Dimanche, Pâques est transporté au Dimanche d'après, & huit jours plus tard qu'il n'eût dû être. Tout au contraire, il peut arriver par la même raison que l'on celebre Pâques un mois trop tôt. Car que la pleine Lune Astronomique tombe au 20 Mars, il faudroit attendre la pleine Lune suivante parce que ce sera la Paschale. Mais le Calendrier donnera le quatorzième de la Lune le 21 Mars, & par conséquent on la prendra pour Paschale, & on celebrera Pâques le Dimanche qui la suit immédiatement.

Pour remédier à ces erreurs, il n'y a qu'à rendre au Calendrier Gregorien la justesse qui lui étoit naturellement destinée, & qu'il n'a manquée d'avoir que par quelque espece de malheur; il ne faut que se regler sur le Projet, & non sur l'exécution même. Aussi est-ce l'unique expedient que M. Cassini ait proposé pour cet unique endroit défectueux. Un Ouvrage de ce genre le plus grand & le plus vaste qui ait jamais été entrepris, seroit assez parfait avec un seul défaut, & il l'est encore beaucoup plus, lors qu'à juger selon l'équité, on peut soutenir qu'il ne l'a pas.

## DIVERSES OBSERVATIONS

## ASTRONOMIQUES.

## I.

**M** Des Hayes dont nous avons déjà parlé dans l'Histoire de 1699,\* & de 1700,\* & qui est connu par les grands Voyages qu'il a faits, & par le grand nombre de bonnes observations qu'il en a rapportées, ayant fait en 1699 & en 1700. un voyage en Amerique sur un Vaisseau du Roy commandé par M. Renau, Academicien Honoraire, mit à son retour entre les mains du P. Gouye, les observations qu'il avoit faites sous un tel Commandant, peut-être avec encore plus de soin & d'assiduité. Le P. Gouye en donna l'Extrait & les Resultats à l'Academie, & en voici les principaux.

	Latitudes.	Longueurs du Pendule simple.
La Cayenne	4°. 56'. 22".	Peu moins de
La Grenade	12°. 6'.	3 piés, 6 lignes
La Martinique au Fort Royal, par les observations de 1682. faites au Fort S Pierre	4°. 37'.	3 piés. 6 lignes
par les dernieres observations	14°. 44'.	
S. Christophle à un tiers de lieuë du Bourg vers la Montagne des Singes	17. 19. 22.	3 piés. 6 lignes
S. Domingue Caye S. Louis à la Côte S. Domingue	18. 19.	
au S. O. devant l'Isle des Vaches	18. 40.	
Leogane à la Riviere la Rotuillonne	18. 30.	
Le grand accul de Leogane	19. 58.	
Le Port de Paix	19. 48.	3 piés. 7 liuges.
Le Cap		

Ces latitudes ont été prises tant par le Soleil, que par

les Etoiles, & avec un Sextant de l'Observatoire que M. des Hayes examina à la Grenade, & à S. Christophle.

Les longueurs du Pendule sont celles qu'il avoit marquées dans une Lettre à M. Cassini, dont il a été fait mention dans l'Hist. de 1700. \* Il lui annonçoit seulement qu'il falloit diminuer le Pendule à la Cayenne, plus que n'avoit fait M. Richer dans sa fameuse observation, & l'on voit ici la grandeur précise de cette diminution selon M. des Hayes. De plus, les autres observations que nous rapportons, faites par M. des Hayes dans les lieux plus Septentrionaux que la Cayenne, & où le Pendule augmente à mesure qu'ils sont plus Septentrionaux, confirment la premiere découverte qui demande que la longueur du Pendule à Secondes croisse avec quelque sorte de proportion & de regularité depuis l'Equateur jusqu'au Pole.

On ne parle point de plusieurs autres observations de M. des Hayes sur la Déclinaison de l'Aiman dans les differens lieux où il a été, sur les Marées, & sur certaines particularités de la Navigation. Tout cela enrichit l'Academie, & ne toucheroit pas assez le Public.

## II.

Le P. Göttye a donné aussi les Resultats des observations du premier Satellite de Jupiter, faites à Marseille par le P. Laval Jesuite. Elles assureront toujours de plus en plus la difference de longitude entre cette Ville & Paris, & l'hypothese du mouvement de ce Satellite.

## III.

M. de la Hire a donné les observations de la hauteur meridienne du Soleil faites à Tours par M. Nonnet son correspondant les 20, 21, & 22 Juin. M. Nonnet aiant pris dans une Eglise une ouverture ronde élevée de plus de 37. pieds, par laquelle passioient à midi des rayons du Soleil qui en alloient former l'image en ovale sur le pavé, calcula exactement par le moïen de deux Triangles que produisoit cette disposition, les hauteurs du bord supe-



rieur, & inferieur du Soleil. Delà il conclut la hauteur apparente du centre, & enfin la vraie hauteur, en ajoutant & en ôtant ce que demandent la Parallaxe & la Refraction. De la vraie hauteur du centre du Soleil, s'ensuit celle de l'Equateur, en ôtant la déclinaison, & de celle de l'Equateur celle du Pole. Cette operation réitérée trois jours consecutifs donna à M. Nonnet trois hauteurs du Pole à Tours, dont la plus grande difference n'étoit que de 3 Secondes, & en prenant le milieu entre ces trois hauteurs, il en conclut enfin la latitude de Tours de  $47^{\circ} 26' 41''$ . Entre différentes operations qui vont à même fin, & qui, comme il arrive toujours, ne s'accordent pas dans la dernière précision, le milieu est toujours le parti le plus sur, & même le seul qu'on puisse prendre.

## IV.

La durée véritable ou apparente d'un jour, car en cette matiere le vrai & l'apparent se confondent, est mesurée par le retour du Soleil à un même Meridien, d'où l'on suppose qu'il étoit parti. Mais cette durée est toujours inégale d'un jour à l'autre, parce que le mouvement du Soleil est inégal. Premièrement le Cercle qu'il décrit, ou paroît décrire autour de la Terre, est excentrique, & par conséquent le mouvement de cet Astre est plus lent à mesure qu'il approche davantage de son Apogée. En second lieu, le Zodiaque est posé obliquement par rapport à l'Equateur qui est la mesure du temps, & par conséquent des parties égales du Zodiaque passent en des temps inégaux, tantôt plus promptement, tantôt moins, selon leur position particulière. Selon que ces deux causes d'inégalité dans le mouvement du Soleil sont combinées ensemble, la durée des jours varie. Quelquefois elles conspirent toutes deux à les rendre ou plus longs, ou plus courts, quelquefois l'une moderant l'autre, elles produisent des jours moïens. On n'appelle proprement de ce nom que ceux qui tiennent exactement le milieu entre

les plus longs & les plus courts. Le mouvement moïen du Soleil, opposé au vrai, ou apparent, est celui par lequel il ne feroit que des jours moïens, toujours égaux les uns aux autres. Une Pendule bien réglée ne peut marquer que le mouvement moïen du Soleil, parce qu'elle doit avoir un mouvement toujours égal ; & par conséquent elle doit tous les jours différer d'avec le Soleil, si ce n'est quand le mouvement vrai du Soleil est le même que le moïen. L'Equation du temps ou des jours est ce qu'il faut ajouter chaque jour au mouvement moïen ou en retrancher pour l'égaliser au vrai, ou pour remettre une bonne Pendule d'accord avec le Soleil.

M. Carré donna une Methode de construire les Tables des Equations, & y ajouta quelques reflexions dont voici les principales.

Les jours vrais & les moïens se rencontrent, & sont égaux quatre fois l'année, vers le 10 Février, le 15 Mai, le 25 Juillet, & le 1 Novembre. Depuis le 10 Février, jusqu'au 15 Mai, les jours vrais sont plus courts, & les plus courts se trouvent vers le 17 Mars. Au contraire depuis le 15 Mai jusqu'au 25 Juillet, les jours vrais sont plus longs, & les plus longs sont vers le 20 Juin. Depuis le 25 Juillet jusqu'au 1 Novembre les jours vrais sont plus courts, & les plus courts sont vers le 18 Septembre. Ceux-là sont les plus courts de tous les jours vrais comparez aux moïens, car ils en different de 22", qui sont le plus grand excès d'un jour moïen sur un vrai. Depuis le 1 Novembre jusqu'au 10 Février les jours vrais sont plus longs, & les plus longs sont vers le 24 Decembre. Ils sont les plus longs de toute l'année par rapport aux moïens qu'ils surpassent de 31".

On ne doit pas être étonné que les plus longs jours vrais surpassent plus les moïens, que les moïens ne surpassent les plus courts d'entre les vrais. De la maniere dont se compliquent les deux causes de toute l'inégalité, c'est-à-dire l'excentricité de l'Orbe du Soleil, & l'obliquité du Zodiaque, elles sont disposées plus favorablement

ment pour allonger les jours vrais que pour les accourcir, & quand elles les allongent le plus, l'une diminuë moins l'effet de l'autre, que quand elles les accourcissent le plus. Les jours moïens sont ceux où l'une détruit l'effet de l'autre le plus qu'il est possible.

Par la même raison, quoique l'espace qui est depuis le 10 Février jusqu'au 1 Novembre, & celui qui est depuis le 1 Novembre jusqu'au 10 Février suivant soient fort inégaux, & que le premier contienne beaucoup plus de jours que le second, tous les jours vrais du premier pris ensemble ne sont surpassez par autant de jours moïens que de la même quantité de 31'. 55". dont tous les jours vrais du second pris ensemble surpassent les moyens.

**I**L seroit inutile de parler ici de différentes observations Astronomiques, soit de l'Eclipse de Lune du 22 Février, soit de la Comete vûë à Paris au mois de Février 1699, qui fut observée aussi à la Chine par le P. Fontenai, & de la comparaison de ces observations, &c. puisque tout ce qui regarde ces sujets est rapporté tout au long dans les Mémoires, & n'a besoin d'aucun éclaircissement.

V. les M.  
p. 46. 49.  
50. 59. 60.  
61. 64. 65.  
68. 73. 75.  
80. 220.  
297.

**I**L arriva cette année dans l'Academie un événement qui eut rapport & à l'Astronomie, & à la discipline Académique. M. le Fèvre qui faisoit tous les ans le Livre de la Connoissance des Temps, aiant parlé de deux Académiciens dans la Préface du Livre qu'il fit pour 1701. autrement qu'il ne lui étoit permis de parler de deux de ses Confreres, & de deux hommes de merite, M. le Comte de Pontchartrain voulut d'abord exercer contre lui la plus grande rigueur des loix de la Compagnie, mais à la priere de tous les Académiciens, & des deux même qui pouvoient être offensez, il se relâcha, & consentit que M. le Fèvre en fût quitte pour supprimer sa Préface, & en

mettre à la place une autre d'un stile tout different. D'un autre côté, comme cette Préface avoit été imprimée à la faveur d'un Privilege general accordé pour la Connoissance des Temps, M. le Chancelier retira ce Privilege dont on avoit abusé, & le donna à l'Academie, afin que le Public ne fût pas privé d'un Livre qui lui étoit fort utile. La Compagnie étant donc chargée de ce nouveau travail, M. l'Abbé Bignon nomma le P. Gouye, & M<sup>rs</sup>. l'Abbé Galois, de la Hire, & Homberg, pour en faire chacun un plan, & le rapporter à l'Academie, qui ensuite en formeroit un de toutes leurs différentes idées. Le Public a déjà vû au commencement de 1702. le premier essai de ce travail, que l'on pretend rendre plus parfait.



## GNOMONIQUE.

Toutes les operations Mathematiques ont leurs difficultez particulieres, auxquelles la Theorie ne touche point, & il y a quelquefois autant d'esprit à les surmonter, qu'à découvrir de nouveaux Theorèmes.

Quand on fait un Cadran, il faut commencer par trouver quelle est la position du plan, par exemple, du Mur où l'on veut le faire, à l'égard du Soleil & des principaux Cercles du Ciel. D'abord, la Boussole se presente à l'esprit pour cet usage, mais l'experience en desabuse bien. Le fer qui est presque par tout dans les Bâtimens détourne irrégulierement l'Aiguille aimantée, & lui donne une autre déclinaison que celle qu'on lui connoît, & sur laquelle on compte, & quand elle n'auroit que sa déclinaison naturelle, la Boussole est un trop petit Instrument,

pour donner précisément les divisions & les parties de Degré qui seroient necessaires à la justesse de l'operation.

On a donc eu recours à deux ou trois points d'ombre que l'on prend sur le plan du Cadran. Ils servent à en déterminer la position, & à trouver ensuite par la Theorie de la Gnomonique toutes les lignes que l'on veut représenter. C'est d'eux que dépend toute la justesse du Cadran. On les prend dans un même jour, à trois ou quatre heures l'un de l'autre. Il faut les prendre les plus écartez qu'il soit possible, parce que tous les autres points, & les lignes intermediaires, sont ensuite plus démêlées.

Pour avoir ces points aussi écartez qu'il se puisse, il faut deux choses.

1°. Il faut les prendre dans les Solstices, ou à 10, ou 12 jours tout au plus, parce que plus le Soleil est éloigné de l'Equateur, qui d'ordinaire est représenté sur le Cadran par une ligne droite, plus les lignes qui représentent les Cercles paralleles à l'Equateur, sont sensiblement courbes, & par conséquent plus leurs points qui répondent aux mêmes heures sont éloignez les uns par rapport aux autres.

2°. Il faut que le Stile soit long, car l'ombre de son extrémité en fait d'autant plus de chemin, & les points qui marquent les mêmes heures en sont d'autant plus éloignez.

Mais & la saison des Solstices, & la longueur du Stile ont leurs inconveniens.

Il est fort incommode de travailler à l'air dans l'un ou dans l'autre Solstice. Souvent le Soleil ne paroît pas aussi long temps, ou aussi souvent qu'il faudroit pendant un jour, & enfin c'est une grande sujétion de n'avoir que ces deux temps fort courts pour faire un bon Cadran.

C'est précisément l'ombre de l'extrémité du Stile qu'il faut avoir, c'est-à-dire, l'ombre d'un seul point. Or il est difficile de l'avoir exactement, parce que les extrémités d'une ombre sont toujours mal terminées, & incertaines,

& d'ailleurs la lumiere a un certain tremblement qui devient plus sensible a l'extrémité de l'ombre d'un plus grand corps. C'est pour cela que feu M. Picard, & M. de la Hire ont inventé chacun une différente Platine, pour prendre plus exactement l'ombre du bout du Stile. On en peut voir la description dans le Traité de Gnomonique de M. de la Hire, imprimé en 1698.

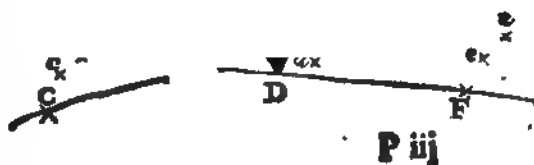
Mais quelque ingenieuses que soient ces Methodes, M. Parent a remarqué qu'avec leur secours, il est encore mal-aisé d'avoir bien juste l'ombre du bout du stile, & il a imaginé un autre moyen qui donne cette ombre tres-exactement, & en même temps rend la construction du Cadran independante du Solstice. De plus, les points d'ombre qu'on est assujetti par les methodes ordinaires à prendre dans le même jour, peuvent être pris dans des temps fort éloignez, fût-ce de six mois.

La methode de M. Parent consiste dans l'usage d'un Instrument  $DBHFG$ , qui est une espece de Chassis, dont les deux côtez  $BH$ ,  $FG$ , sont assemblez solidement & parallelement entre-eux.  $FG$  doit avoir environ 2 pieds de longueur, & on y met une lunette qui ait deux fils croisez à son Foyer. Sur le côté  $HBD$  dans toute sa longueur  $BD$  il doit y avoir à la face opposée à la lunette, une coulisse ou rainure, exactement parallele à l'axe de la lunette.  $BD$  doit se terminer en une pointe  $D$  qui soit en ligne droite avec la rainure.

On choisit pendant la nuit une Etoile fixe à volonté. L'Observateur la voit avec la Lunette  $FG$ , & en même temps il porte sur son épaule l'Instrument  $DBHFG$ , le côté  $HBD$  étant celui qui pose sur l'épaule, ce qui détermine la distance des deux côtez paralleles de l'Instrument à n'être que d'un pié tout au plus. Il faut que l'Observateur ait engagé dans la rainure le bout du Stile qu'il destine à son Cadran, & qu'en même temps il tourne le dos au Mur où il le veut tracer. Par consequent la pointe  $D$  est alors en l'air, & dans cette situation, ne perdant point de vûe l'Etoile qu'il voit à l'intersection des

fil, il marche peu à peu à reculons vers le mur, jusqu'à ce qu'il le frappe avec la pointe *D*. Il est visible par la construction de l'instrument, & par la nature de l'opération, que ce point *D* marqué sur le mur, est l'extrémité très-exacte d'un rayon conduit depuis l'Etoile par le bout du Stile jusqu'au mur, & l'on voit en même temps par cet usage, quelles sont les attentions principales que demandent & la construction de l'instrument & l'opération.

On prend de la même manière un second, ou un troisième point d'ombre de la même Etoile, mais aux heures les plus éloignées qu'il se puisse. Il



n'importe aucunement que ce soit dans la même nuit, parce que le mouvement propre des Fixes étant extrêmement lent par rapport à celui du Soleil, on les retrouve encore au bout de six mois dans la même position sensible, au lieu qu'on n'y retrouveroit pas le Soleil d'un jour à l'autre.

Il faut prendre l'Etoile le plus près de l'Equateur qu'il se puisse; il est clair que les points d'ombre à différentes heures en seront plus écartez.

Pour s'assurer davantage de l'operation, on peut prendre avec différentes Etoiles les points d'ombre dont on a besoin. Si les lignes qu'on a à tracer par le moyen de ces points, se trouvent être les mêmes en se servant des points de différentes Etoiles, l'operation a été faite dans toute la justesse possible. Si elles ne sont pas les mêmes, il en faut tirer d'autres qui tiennent précisément le milieu.

En ajoutant à l'Instrument sur  $BD$  une rainure opposée & parallele à celle qui est absolument necessaire, on le mettra en état de se verifier lui même. Car on pourra le tourner sur les deux faces opposées du côté  $BD$ , & dans ces deux situations voir la même Etoile, le bout du Stile étant toujours engagé dans l'une ou l'autre rainure. Et si l'on trouve toujours le même point sur le Mur, les deux côtez  $HBD$ ,  $GF$ , sont dans un parallelisme exact, ce qui est toute la perfection de l'Instrument.

A cette nouvelle invention qui n'est que pour la pratique des Cadrans, M. Parent en a joint deux autres qui regardent la Theorie.

Il y a un Cadran portatif fort ingenieux, & fort usité dans les Boussoles, inventé par M. de Vaulésard. C'est un Azimuthal joint avec un Horizontal. Il a de grands avantages, mais il est toujours déterminé à une certaine hauteur de pole, & est inutile hors de là. M. Parent aiant cherché assez long-temps à lui ôter ce défaut, & à le rendre universel, y est enfin parvenu. Le nouveau Cadran de M. Parent a aussi la commodité de n'avoir besoin



d'aucune Meridienne étrangere, & de s'orienter de lui-même.

Mais il est vrai qu'il est chargé d'un grand nombre de lignes, dont plusieurs même sont Courbes, & difficiles à decrire. M. Parent en a donc encore imaginé un qui conserve tous les avantages du premier, qui est universel, qui s'oriente de lui-même, & qui avec tout cela n'est que rectiligne. Il semble que le travail puisse tout. Le détail de la construction de ces deux nouveaux Cadrans est trop géometrique, & n'est pas du ressort de cette Histoire.



# G E O G R A P H I E E T H Y D R O G R A P H I E

*S U R U N P R O J E T*

*D'UN NOUVEAU PORTULAN*

*POUR LA MEDITERRANEE.*

**L**Es Sciences qui sont de pratique sont les moins avancées. Deux ou trois grands Genies suffisent pour pousser bien loin des Theories en peu de temps, mais la pratique procede avec plus de lenteur, parce qu'elle dépend d'un trop grand nombre de mains, dont la plupart même sont peu habiles. La Geographie & l'Hydrographie qui demanderoient un nombre infini d'operations exactes dans tous les Pais, & sur toutes les Mers, sont imparfaites à proportion de ce nombre, & de l'exactitude dont elles auroient besoin, & l'on peut compter que la

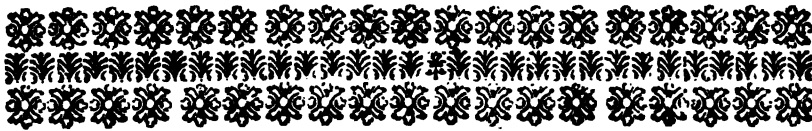
description du Globe terrestre, quoiqu'elle commence un peu à se rectifier, est encore fort confuse, & fort peu ressemblante. Plus on entreprend de détail, plus il y a d'erreur. Ainsi nous n'avons point de Cartes Geographiques ou Hydrographiques plus défectueuses, que les Portulans, où l'on veut représenter la disposition des Côtes, les Caps, les Golpes, les vûës & les aspects des terrains, &c.

M. de Chazelles Ingenieur & Hydrographe des Galeres de France, qui a fait un grand nombre de voyages tant en Levant qu'en Ponant, & qui a toujours songé à les rendre utiles aux Sciences, s'est convaincu par lui-même du grand nombre d'erreurs des Cartes Geographiques & Hydrographiques & des Portulans de la Méditerranée. Ce ne seroit pas la peine de relever les fautes des Cartes anciennes, & Ptolemaïques, où la Méditerranée est d'un bon quart plus étendue en longitude qu'elle ne l'est effectivement; il s'agit ici des Cartes modernes, qui quoiqu'elles soient ordinairement meilleures à mesure qu'elles sont plus modernes, ont encore besoin de beaucoup de corrections. Et ce qui le prouve évidemment, c'est qu'avec leur secours seul, & la Theorie de la navigation, on ne navigeroit pas sûrement, & qu'il faut prendre des Pilotes qui connoissent les lieux, & dont l'experience tienne lieu d'une bonne Carte. Cependant l'intention du Roi en établissant des Ecoles d'Hydrographie dans ses Villes maritimes, & dans ses Arsenaux, a été d'accourcir par une bonne Theorie le temps necessaire pour faire des Pilotes experimentez, & c'est ce qui arrivera effectivement quand les Cartes seront si fidelles, que l'on n'aura plus qu'à y appliquer les principes de la Navigation.

M. de Chazelles aiant fait par lui-même une grande quantité d'observations, & aiant ramassé tout ce qu'il a pu trouver de Cartes faites par des Ingenieurs que le Roi avoit envoïez exprès, de Journaux de navigation, de Memoires de Pilotes, &c. il a resolu d'en faire un nouveau Portulan de toute la Méditerranée, plus exact que tous les precedens, il en a communiqué le Projer à l'Academie

démie dans un assez grand détail pour donner une idée juste de tout l'Ouvrage, même il a fait espérer qu'on en verroit la fin.

Le même M. de Chazelles, aussi-tôt qu'il vit la nouvelle union des Couronnes de France, & d'Espagne, songea aux avantages que les Sciences en pouvoient retirer, tandis que les Politiques n'y considéroient que le changement des affaires de l'Europe. Il proposa la maniere dont on pourroit faire plus facilement & plus commodément que jamais, à la faveur de cette union, un Voyage autour du monde, qui embelliroit de quantité de nouvelles observations, l'Astronomie, la Geographie, & l'Histoire naturelle.



## ACOUSTIQUE.

---

### *SUR UN NOUVEAU*

### *SYSTEME DE MUSIQUE.*

**A** Près que M. Sauveur a laissé voir dans l'Histoire de 1700. \* un échantillon de son Acoustique, ici il embrasse une plus grande étendue, & propose un Système de Musique tout nouveau, avec de nouveaux caracteres, & de nouvelles Regles, qui changeroient entierement la pratique ordinaire des Musiciens.

V. les M.

P. 199.

\* Pag. 131.

C'est une chose qui peut paroître étonnante, que de voir toute la Musique réduite en Tables de Nombres, & en Logarithmes, comme les Sinus ou les Tangentes & Secantes d'un Cercle. Quel rapport de ces Sons qui ne

cherchent qu'à flater l'oreille, avec ces Nombres qui ne sont que le triste fruit d'une longue & épineuse recherche de Mathématique ?

Pour découvrir ce rapport, il faut établir pourquoi certaines choses plaisent ou déplaisent à l'Ame, & remonter jusqu'à la Metaphisique des Agrémens.

L'Ame par sa nature aime en même temps & les perceptions simples, parce qu'elles ne la fatiguent point, & les perceptions variées, parce qu'elles lui épargnent l'ennui de l'uniformité. Si une perception peut être à la fois simple & variée, ne point fatiguer l'Ame, & lui fournir cependant de la diversité, elle satisfait tout ensemble les deux inclinations contraires. Toute variété qui plaît à l'Ame est donc renfermée dans certaines bornes, il faut qu'elle soit en deça du point où elle deviendrait difficile à apercevoir, confuse, trop mêlée, trop compliquée, &c.

Des perceptions qui par elles-mêmes ne plairoient point à l'Ame, peuvent avoir été si souvent unies soit nécessairement, soit par hazard, avec celles qui lui plaisent, ou même elles peuvent lui en rappeler si naturellement & si vivement le souvenir, qu'elles font presque le même effet, & se rendent dignes d'être rangées dans le même ordre.

En fait de Sons, la perception la plus simple que l'ame puisse avoir, est celle de l'Unisson, puisque les Vibrations des deux Sons commencent & finissent toutes ensemble. Ce qu'il y a ensuite de plus simple, c'est l'Octave, où le Son le plus aigu fait précisément deux Vibrations, pendant que le plus grave en fait une, & où par conséquent autant que le Son grave fait de vibrations, autant de fois les vibrations des deux Sons se rencontrent, ce qui ne diffère presque pas de l'Unisson, puisque du moins toutes les vibrations du Son grave ne commencent & ne finissent qu'avec des vibrations de l'aigu. Aussi l'Unisson & l'Octave passent-ils presque pour le même accord, & comme un Son porte naturellement à l'esprit l'idée d'un

autre Son égal, c'est-à-dire qu'il fait aisément imaginer l'Unisson, de même, pourvu qu'on ait l'oreille un peu exercée en cette matiere, un Son, quoiqu'on l'entende seul, fait aisément imaginer l'autre Son qui est à son Octave. Ce sont deux accords si simples que quand même l'oreille ne les entend pas actuellement, elle les supplée aux Sons qu'elle entend.

Qu'un Son fasse deux vibrations tandis qu'un autre plus aigu en fait trois, & qu'ainsi leurs vibrations se rencontrent toujours à chaque seconde vibration du plus grave, & qu'enfin l'on conduise de suite ces rapports, ou ces rencontres de vibrations par les nombres, 3 & 4, 4 & 5, 5 & 6, &c. il est clair que les rencontres de vibrations deviendront toujours plus rares, & par conséquent les accords, & les perceptions de l'ame moins simples, que d'un autre côté ces perceptions moins simples seront agreables par être plus variées, parce qu'en effet plus les vibrations de deux Sons se rencontrent rarement, plus il y a de diversité dans tous les mouvemens d'entre-deux, mais qu'enfin cette diversité deviendrait une confusion desagreable dans ses premiers degrez, & ensuite insupportable, qu'il faut donc qu'il y ait un certain terme où finisse l'agrément de la variété, & ce qui est la même chose, de la rareté des rencontres des vibrations, & que ce terme est formé de deux nombres plus grands que tous ceux qui font les accords agreables.

Cela revient à ce qui a été dit dans l'Histoire de 1700\*, qu'apparemment les Consonances sont les accords, où les rencontres des vibrations se font assez frequemment, pour ne pas laisser sentir les *battemens*, qui à cause de la trop grande inégalité du Son déplaisent à l'oreille.

Le terme de l'agrément des accords n'a pas été si précisément posé par la nature, qu'on le puisse démontrer à toute rigueur. Peut-être n'y a-t-il point d'accords desagreables pour des oreilles peu exercées, & cette délicatesse qui nous fait porter des jugemens si severes ne paroît être qu'un mélange de quelque chose de naturel avec

un long usage, une attention exacte, d'anciennes habitudes, & des préjugés arbitraires. Dans ce composé, ce qui n'est point naturel, peut souvent & assez facilement étouffer ce qui l'est, & de là vient l'extrême différence du goût des Nations sur la Musique. Cependant à consulter la nature autant qu'il est possible, on ne laisse pas de déterminer à peu près quelque point fixe. L'accord de 5 à 6 est le dernier qui soit agréable, celui de 6 à 7 ne l'est plus, les rencontres des vibrations y sont trop rares.

Ce n'est pas qu'il n'y ait des accords qui plaisent, quoique ces rencontres y soient encore plus rares, par exemple, ceux de 8 à 9, de 9 à 10. Mais il faut remarquer qu'ils ont une espèce d'affinité avec d'autres accords qui plaisent par eux-mêmes. Car que l'on ait entendu plusieurs fois l'accord de 2 à 3 & celui de 3 à 4, on est porté naturellement à imaginer la différence qui est entre eux, elle s'unit & se lie avec eux dans nôtre esprit, & participe à leur agrément, & cette différence est précisément l'accord de 8 à 9. Il en va de même de 9 à 10, qui est la différence des deux accords agréables, 3 à 4, & 5 à 6.

Par une raison semblable, un accord qui de lui-même ne plairait point, plaira, s'il achève l'Octave d'un autre accord agréable. Ce dernier accord entendu plusieurs fois avec plaisir, aura conduit l'ame à imaginer ce qui y manquoit pour aller jusqu'à l'Octave, & comme l'Octave lui plaît, l'accord qui en est le complément se sera lié à une idée agréable. Ainsi l'accord de 8 à 5 tire tout son agrément de ce qu'il remplit l'Octave de 5 à 4.

Il est visible que les différentes causes des agréments leur donnent différens degrez, & que ceux qui ne sont qu'empruntés cedent à ceux qui sont naturels.

L'accord de 6 à 7 étant donc composé de trop grands nombres pour être agréable par lui-même, & n'ayant d'ailleurs nulle liaison naturelle avec aucun autre qui le soit, celui de 7 à 8 ayant aussi ces deux défauts, il se fait dans cet endroit de la suite naturelle des Nombres une espèce de vuide, par rapport à l'agrément des accords,

car immédiatement après viennent 8 à 9, & 9 à 10, avec un agrément étranger. Ensuite il reparoît des vuides, interrompus de temps en temps par des nombres qui font des accords agréables, mais seulement du second ordre. Il n'y a que les nombres, 1, 2, 3, 4, 5, 6, qui marchent en fournissant toujours sans interruption des accords agréables, & les plus agréables de tous. Les intervalles ou rapports géométriques des nombres, qui forment les accords, sont ce qu'on appelle absolument en Musique *Intervalles*.

Les premiers Musiciens qui conduisant leur voix par degrez depuis le ton le plus bas jusqu'au plus haut, ont fait ce que nous appellons aujourd'hui UT, RE, MI, FA, SOL, LA, SI, ut, ont formé cette suite de tons, non pas en s'étudiant & en s'affujettissant à passer toujours par des degrez égaux, & à hauffer également leur voix, mais en consultant leur oreille pour faire toujours succeder des tons agréables les uns aux autres. De plus, ils ont eu naturellement égard à rendre agréables à leur oreille, autant qu'il étoit possible, les differens assemblages des tons, comme UT, MI; UT, FA; UT, SOL; &c. Par là, ils sont tombez necessairement dans les accords formez par les nombres, 1, 2, 3, 4, 5, 6, aussi bien que dans plusieurs autres, qui en sont les suites.

Les intervalles de deux tons consecutifs, comme UT RE; RE, MI; MI, FA; &c. que l'on appelle *Secondes* ont donc été faits tels qu'ils sont, non pour être égaux, mais pour être agréables, & pour rendre agréables les Intervalles plus grands qu'ils composent, comme les *Tierces*, les *Quartres*, les *Quintes*, &c. qui sont ceux où l'on compare deux tons entré lesquels il y a un ton, deux tons, trois tons, &c. Lorsque quelques-uns de tous ces Intervalles sont égaux entre eux, ce n'est que par une espece de hazard. Cette division inégale, & les differens rapports de nombres qui en resultent, tombent sous les yeux même par la division d'un Monocorde, dont differentes parties rendent tous ces Sons.

Dans la suite UT, RE &c. ut, qui fait l'Octave, il n'y a point de Seconde plus petite que ces deux, MI, FA ; SI, ut ; leur rapport est de 15 à 16, & elles s'appellent *Semitons majeurs*. Toutes les autres Secondes sont des tons, mais de deux especes differentes, RE, MI ; SOL, LA ; sont des *Tons mineurs*, dont le rapport est de 9 à 10, & les Secondes UT, RE ; FA, SOL ; LA, SI, sont des *Tons majeurs*, dont le rapport est de 8 à 9, & par consequent plus grand que celui de 9 à 10.

Les Secondes étant les plus petits intervalles de l'Octave, en peuvent être appellées les *Elemens*, & ces Elemens sont deux Semitons majeurs, deux Tons mineurs, & trois Tons majeurs. La differente situation des Elemens entre eux fait que des Intervalles du même nom comme des Tierces, des Quartes, &c. ne sont pas formées des mêmes Elemens, quoiqu'il y en entre toujours le même nombre, & il y a telle Quarte, par exemple, qui est agréable, & telle autre qui ne l'est pas, & ainsi des autres accords, sur tout quand on passe d'une Octave dans une autre. Les intervalles ou accords que l'Oreille admet avec plaisir, sont appelez *parfaits* ou *bons*, & ceux du même nom qu'elle rejette, sont appelez *faux* ou *imparfaits*. Les uns & les autres sont compris dans la suite naturelle UT, RE, &c. ut, re &c.

Les Musiciens ont songé à rectifier les accords imparfaits, en leur transportant une partie de l'agrément des parfaits, c'est ce qu'ils appellent *Temperer*. Ils prennent un milieu entre les uns & les autres, mais comme l'Oreille à qui l'on a toujours affaire est extrêmement délicate, il faut bien se donner de garde d'alterer trop les accords qui lui plaisent par eux-mêmes, & de plus parce qu'il y a plusieurs accords parfaits auxquels on doit le même égard, il faut faire en sorte qu'ils ne soient à peu près qu'également alterez.

Un *Temperament* produit necessairement une nouvelle division de l'Octave, ou, ce qui revient au même, de nouveaux Elemens. Par exemple, au lieu qu'elle avoit natu-



rellement pour Elemens le Semiton majeur, le Ton majeur & le mineur, on prendra un ton moyen formé du majeur & du mineur, & elle n'aura plus pour Elemens que le Semiton majeur & ce Ton moyen, ce qui rend égaux les cinq Intervalles qui sont des tons, & moins inégaux à ceux-ci les Intervalles qui sont les Semitons. On peut aussi diviser chacun des cinq tons de l'Octave en Semitons, qui joints aux deux qu'elle avoit naturellement en font 12, & alors on partageroit toute l'Octave en 12 parties égales qui seroient des Semitons moyens. Il est aisé d'imaginer encore d'autres especes de Temperamens, la difficulté n'est que d'en rencontrer qui soient exempts d'inconveniens considerables, c'est-à-dire, qui n'alterent pas trop ou tous les accords parfaits, ou quelques-uns seulement. Toutes les différentes divisions que l'on peut faire de l'Octave, peuvent s'appeller *Système de Musique*.

Il y a encore une autre raison que celle des Temperamens pour faire differens Systèmes. Le Semiton majeur est la plus petite partie qui entre dans la suite naturelle UT, RE, &c. mais il s'en faut bien que ce ne soit le plus petit intervalle où les voix & les Instrumens puissent aller. Ainsi quand on fera une division plus fine de l'Octave, & qu'il y entrera des intervalles moindres, &, pour ainsi dire, plus délicats, ce seront de nouveaux Systèmes. Par rapport à cette idée, on en a établi trois, le Système Diatonique qui est la suite naturelle des tons, qui n'a point de plus petite partie que le Semiton majeur, & qui est propre pour le Plain-chant, le Chromatique où l'Octave est divisée en douze demi-tons, & l'Enharmonique, où ces demi-tons sont encore subdivisez. Il est clair que ces deux derniers doivent donner une Musique plus variée, & plus figurée que le premier.

Le Système Chromatique & l'Enharmonique retombent souvent dans le Diatonique, & ont des parties ou des intervalles communs avec lui, parce qu'enfin les accords parfaits compris dans le Diatonique sont comme des points fixes auxquels il faut toujours revenir, ou dont il n'est per-

mis de s'écarter, que très-peu. C'est-là une loi generale & indispensable à laquelle se doivent soumettre tous les Systèmes, tous les Temperamens, en un mot toutes les divisions & toutes les combinaisons possibles de Musique.

Pour pouvoir comparer les differens Systèmes les uns aux autres, & juger de leurs avantages, ou desavantages reciproques, pour reconnoître avec sûreté les erreurs des Systèmes Temperez, & en avoir une mesure exacte, en un mot, pour rassembler en quelque sorte sous un seul coup d'œil, & pour rapporter à des regles précises, & invariables, la variété infinie dont tous les rapports qui composent la Théorie de la Musique sont susceptibles, il seroit à souhaiter que l'on eût un Système general dans lequel tous les autres Systèmes imaginables pussent rouler, qui divisât l'Octave en petites parties qu'il fût impossible ou du moins inutile de la diviser davantage, & qui en même temps la divisât si juste, que l'Oreille n'eût rien à desirer sur les accords parfaits.

C'est un Système de cette espece que M. Sauveur a trouvé, & qu'il propose ici au Public. Il divise le ton moyen en 7 parties, dont il en donne 4 au Semiton majeur, & 3 au mineur, moyennant quoi l'Octave qui contient 5 tons moyens, & 2 Semitons majeurs, a 43 parties, qu'il appelle *Merides*. Chaque Meride se divise en 7 parties qui se nomment *Eptamerides*, & par consequent l'Octave contient 301 Eptamerides.

Une Eptameride est le rapport de 434 à 435, de sorte que quand il manque une Eptameride à un accord ou à un intervalle, c'est un son qui au lieu de faire 435 vibrations en un certain temps, n'en fait que 434, ou au contraire; or cette erreur est ordinairement insensible, même pour les Musiciens; mais enfin pour contenter ceux qui pousseroient la rigueur jusqu'au dernier excès, M. Sauveur divise encore chaque Eptameride en dix parties, qu'il appelle *Decamerides*.

On fait donc au juste par son Système l'étendue des erreurs, & jusqu'à quel point on peut se les permettre. De plus

plus comme la division de l'Octave en 301 parties le rend fort ample, tous les autres Systèmes y tournent facilement, & l'on y découvre sans peine tous les rapports qui les composent, plus démêlez, plus développez, & en quelque sorte, mis dans un plus grand jour. C'est ce que l'on verra par l'application de ce Système à l'ancien Système des Grecs, qui nous paroît aujourd'hui si obscur, & à celui des Turcs & des Persans, dont la Musique semble être d'une autre espece que la nôtre. Enfin dans les nombres que M. Sauveur a choisis, il y a quelque chose d'heureux & de commode, qui ne manquera pas de se faire sentir par la pratique.

Si selon ce qui a été dit dans l'Histoire de 1700. on peut arriver à la détermination d'un Son fixe, ce sera encore une grande augmentation de beauté pour le Système de M. Sauveur. Tous les Sons possibles partiroient d'un point déterminé, & s'y rapporteroient; en tout cas, si le Son fixe manque, il faudra se contenter du ton de la Chapelle ou de l'Opera, qui n'est déterminé qu'à peu près.

Le Système nouveau donne une extrême facilité de trouver tous les rapports qui composent les Systèmes particuliers sur lesquels les Instrumens de Musique ont été construits, car ils ont presque tous chacun le leur, & de comparer entre eux ces differens Systèmes, ce qui peut même conduire à imaginer de nouveaux Instrumens, & peut-être plus parfaits.

Comme il arrive souvent qu'une recherche, ou même une découverte, n'est, pour ainsi dire, que l'Episode d'une autre, M. Sauveur en examinant la Theorie de certains Instrumens, qui vont par sauts, & passent irregulierement d'un ton à un autre, fut obligé, pour en rendre raison, de recourir à des experiences qui lui produisirent un Phenomene dont il fut d'abord extrêmement surpris. Car quel Philosophe auroit cru qu'un corps mis en mouvement de maniere que toutes ses parties y doivent être, en conserve cependant quelques-unes immobiles dans de certains intervalles, ou plutôt en rend quelques-unes immobiles par

une certaine distribution: qu'il semble faire entre-elles du mouvement qu'il a reçu ?

Si une Corde d'Instrument est renduë sur une Table, & qu'un Chevalet mobile qui coule sous la Corde soit arrêté sous quelqu'un de ses points, enforte que quand on pincera par le milieu l'une des deux parties déterminées par la position du Chevalet, l'autre ne participe point du tout à l'ébranlement, il est certain & connu de tout le monde, que le ton de la partie pincée sera au ton de toute la corde, selon la proportion des longueurs de cette partie, & de la corde entière. Si cette partie est  $\frac{1}{2}$ , elle sera à l'Octave en enhaut de toute la Corde, si elle est  $\frac{1}{4}$ , elle sera à la double Octave &c. Et si dans ce dernier cas, au lieu de pincer la partie qui est  $\frac{1}{4}$ , on pinçoit l'autre qui est  $\frac{1}{4}$ , il est encore indubitable que les longueurs de cette partie, & de la corde étant 3, & 4, leur accord seroit une Quarte. De même toutes les fois que le Chevalet divisera la corde en parties inégales, l'accord d'une partie ou de l'autre avec la Corde sera différent.

Mais si le Chevalet n'empêche pas entierement la communication des vibrations des deux parties, si ce n'est qu'un obstacle leger, les deux parties quoiqu'inégales, rendent le même ton, & font le même accord avec la Corde entière.

Il ne seroit pas surprenant qu'elles fussent toutes deux à l'Unisson de la Corde; on concevrait alors que l'obstacle leger ne les empêcheroit point de faire les mêmes vibrations que la corde entière, & qu'il ne tiendrait lieu de rien. Mais il est effectivement obstacle, il détermine les parties de la corde à être effectivement parties, & à rendre un ton différent de celui du tout, & la merveille est qu'à des parties inégales il leur laisse le même ton. Si, par exemple, l'obstacle est au quart de la corde, non seu-

lement ce quart étant pincé rend la double octave aiguë de la corde, mais l'autre partie qui est de trois quarts, & qui devoit donner la Quarte de la Corde entiere, ne donne que cette double Octave.

Sur ce Phenomene si bizarre, M. Sauveur imagina d'abord que puisque ces  $\frac{1}{4}$  de corde rendoient le même ton que  $\frac{1}{4}$ , ils doivent absolument ne pas faire des vibra-

tions proportionnées à leur longueur, qu'il falloit qu'ils se partageassent en 3 parties égales chacune au premier quart, & qui fissent chacune leurs vibrations séparément. Alors c'étoit la même chose que si on eût pincé à la fois ces 3 parties égales, elles eussent été toutes à l'unisson entre elles, & avec le premier quart, c'est-à-dire à la double octave aiguë de la corde.

Cela supposé comme vrai, il y a donc necessairement entre les vibrations de deux parties égales un point immobile, qui ne suit ni l'une ni l'autre vibration, & par conséquent 2 points immobiles dans les trois quarts de la corde, & 3 dans la corde entiere, en comptant pour un de ces points, celui où est posé l'obstacle leger, puisqu'il est effectivement entre deux vibrations. M. Sauveur appella ces vibrations partiales & separées, *Ondulations*, leurs points immobiles, *Nœuds*, & le point du milieu de chaque vibration, où par conséquent le mouvement est le plus grand, *Ventre de l'ondulation*. Ces expressions nouvelles, que la nouveauté du sujet rendoit necessaires, furent tirées de l'Astronomie, & principalement du mouvement de la Lune, & parurent propres à donner une image sensible du fait.

Lorsque M. Sauveur apporta à l'Academie cette experience de deux tons égaux sur les deux parties inégales d'une corde, elle y fut reçûe avec tout le plaisir que font les premieres découvertes. Mais quelqu'un de la Compagnie se souvint que celle-là étoit déjà dans un Ouvrage de M. Wallis, où, à la verité, elle n'avoit pas été remar-

quée comme elle méritoit , & aussi-tôt M. Sauveur en abandonna sans peine tout l'honneur à l'égard du Public. Quant à la pensée des Nœuds, qui n'étoit encore qu'une espece de petit Systême, on trouva dans l'Assemblée le moien d'éprouver si elle étoit vraie. On mit sur les points de la Corde, où se devoient faire, suivant la supposition, les nœuds & les ventres des ondulations, de tres-petits morceaux de papier à demi pliez, qui devoient tomber sans peine au moindre mouvement, on pinça la corde, & l'on vit avec beaucoup de contentement, & même d'admiration que les petits papiers des ventres tomberent aussi-tôt, & que ceux des nœuds demeurèrent en place. Dans la suite pour les distinguer mieux, on fit les uns rouges, & on laissa les autres blancs. De sorte que les blancs & les rouges étoient disposez alternativement. On vit toujours qu'il n'y avoit que ceux d'une couleur qui tombassent. Ces points qui d'espace en espace se maintiennent immobiles entre tous les autres points qui se meuvent, & dans un corps qui auroit dû prendre du mouvement selon toute sa longueur, seroient sans doute une grande merveille pour un Physicien qui n'y auroit pas été préparé, & amené par degrez.

Il paroît par là que l'obstacle leger placé, comme nous l'avons toujours supposé jusqu'ici, sur <sup>4</sup> de la Corde, n'empêche pas à la verité la communication des vibrations des deux parties inégales, parce qu'il est leger, mais empêche une communication facile, parce qu'enfin il est obstacle. Il détermine d'abord les deux parties à faire leurs vibrations séparément, & indépendamment l'une de l'autre, mais comme elles sont inégales, la plus petite fait ses vibrations beaucoup plus vite, & parce qu'elle communique toujours avec l'autre qui est plus lente, elle la hâte, & la force à suivre son mouvement. Or cette partie plus grande ne peut jamais à cause de sa longueur faire ses vibrations en même temps que la plus petite, & lui obéir, à moins qu'elle ne se partage en parties toutes égales à cette petite, qui domine à cause de sa vitesse.

Si au lieu de mettre l'obstacle sur  $\frac{1}{4}$  de la Corde, on le met sur  $\frac{1}{3}$ , sur  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{1}{6}$ ,  $\frac{1}{10}$  &c. il est clair que ce sera toujours la même chose, & que le ton des  $\frac{2}{3}$ , des  $\frac{4}{5}$ , des  $\frac{5}{6}$  &c. ne sera que celui de  $\frac{1}{3}$ , de  $\frac{1}{5}$  &c. En un mot, l'obstacle léger étant posé sur une partie aliquote quelconque, c'est elle seule qui donne le ton à la partie plus grande qui est de l'autre côté.

Mais si l'obstacle n'est point posé sur une aliquote, par exemple, si la corde aiant 5 parties, il est sur les  $\frac{2}{5}$ , ces  $\frac{2}{5}$  forçant d'abord les  $\frac{3}{5}$  qui sont de l'autre côté à prendre une vitesse égale à la leur, ces  $\frac{3}{5}$  ne la peuvent prendre qu'en s'accourcissant, & en s'égalant aux  $\frac{2}{5}$ . Il reste donc  $\frac{1}{5}$  qui est la plus petite partie, & dont les vibrations sont les plus promptes. Cette petite partie qui n'a point été déterminée d'abord par la position de l'obstacle, qui ne se forme que dans la suite & par une conséquence de la formation des autres, ne laisse pas de donner la loi à tout le reste, & le ton des  $\frac{2}{5}$  & celui des  $\frac{3}{5}$  de la corde n'est également que celui de  $\frac{1}{5}$ . Si l'obstacle étoit mis sur  $\frac{4}{7}$  de la corde, il est évident que par la même raison elle se partageroit en 7 parties. Il en va de même de tous les autres cas semblables.

En appliquant cette hypothèse à un obstacle mis sur les  $\frac{3}{10}$  d'une corde, il semble que ces  $\frac{3}{10}$  partageant d'abord la corde en parties égales à elles, il resteroit pour petite partie qui devoit emporter le reste,  $\frac{7}{10}$  c'est-à-dire  $\frac{1}{10}$ , & qu'ainsi la corde se partageroit en dix parties. Mais il

faut remarquer que l'obstacle doit toujours à l'endroit où il est former un nœud, parce qu'effectivement il arrête en partie les vibrations, & est le premier principe qui les change. Or dans la supposition présente si la corde se partageoit en 10, l'obstacle se trouveroit sur un ventre d'ondulation, & non sur un nœud, ce qui est impossible, & par conséquent il faut que la corde se partage en 20.

Donc que l'obstacle soit mis sur une partie aliquote, ou sur une qui ne le soit pas, la corde se partage toujours dans le nombre de parties marqué par le dénominateur de la fraction.

On suppose que cette fraction soit réduite à ses moindres termes, car si on prenoit,  $\frac{2}{12}$  de la corde, ce ne font que  $\frac{1}{6}$ , & la corde se partageroit en 6.

De là s'ensuit que quelque différentes que soient les parties où l'on met l'obstacle, le ton est le même toutes les fois que le dénominateur de la fraction est nécessairement le même. Par exemple, la corde étant de 20 parties, il sera indifférent de mettre l'obstacle sur  $\frac{1}{20}, \frac{2}{20}, \frac{3}{20}, \frac{4}{20}, \frac{5}{20}$  &c.

$\frac{6}{20}, \frac{7}{20}, \frac{8}{20}, \frac{9}{20}, \frac{10}{20}, \frac{11}{20}, \frac{12}{20}, \frac{13}{20}, \frac{14}{20}, \frac{15}{20}$  mais non pas sur  $\frac{1}{10}, \frac{2}{10}, \frac{3}{10}$  &c.

En faisant couler l'obstacle successivement sur les 20 divisions de la corde, il est aisé de voir quels seront les accords ou intervalles des sons des différentes parties de la Corde, comparez au son de la corde entière. Soit pour exemple la petite Table suivante.

Parties de la Corde divisée en 20.	Intervalles des Sons de différentes parties à celui de la corde entière.
---------------------------------------	---

I.

| Tierce Majeure de la 4 Octave  
aiguë.

Car 1 par rapport à 16 donne la 4 Octave aiguë,  
&  $\frac{16}{10}$  ou  $\frac{8}{5}$  est la Tierce majeure.



2.

| Tierce majeure de la 3 Octave  
aiguë.

Car  $\frac{2}{10}$  est  $\frac{1}{10}$ . Or 1 par rapport à 8 est la 3 Octave aiguë,

&  $\frac{3}{10}$  ou  $\frac{4}{5}$  est la Tierce majeure.

3

| Même intervalle que 1.

4

| Tierce majeure de la 2 Octave aiguë.

Car  $\frac{4}{10}$  est  $\frac{1}{5}$ . Or 1 par rapport à 4 est la 2 Octave aiguë,

&  $\frac{4}{5}$  est la Tierce majeure.

5

Car  $\frac{5}{10}$  est  $\frac{1}{2}$ .

6

| Seconde Octave aiguë.

| Même intervalle que 2.

Car  $\frac{6}{10}$  est  $\frac{3}{10}$ , &  $\frac{3}{10}$  donne le même intervalle que  $\frac{1}{10}$ .

7

8

| Même intervalle que 1.

| Même intervalle que 4.

Car  $\frac{8}{10}$  est  $\frac{2}{5}$ .

9

10

| Même intervalle que 1.

| Octave aiguë.

Les autres divisions jusqu'à 10 sont les mêmes que les précédentes, car c'est la même chose de mettre l'obstacle sur 11 que sur 9, sur 12 que sur 8 &c.

Il est visible que le mouvement de l'obstacle léger, toujours promené de l'une de ces parties à l'autre, produiroit une suite irreguliere de tons, tantôt les mêmes, tantôt tres-differens, & qu'un Instrument de Musique, en qui il se trouveroit quelque chose de pareil, feroit ce qu'on appelle des *Sauts*, & passeroit d'un ton à l'autre, ou reviendrait au même, sans aucune proportion sensible, sans degrez, & contre toutes les regles connues. Aussi la Trompette Marine qui n'est qu'un Monocorde où le doit tenir lieu de l'obstacle léger, a-t-elle de ces bizarreries, qui avoient été jusqu'à present inexplicables, & qui deviennent fort claires par le Système des Ondulations. La

Trompette ordinaire , le Cor de chasse , les grands Instrumens à vent , sont pareillement sujets à ces irregularitez.

Ces sortes de Sons , ainsi qu'on le peut voir par la Table précédente , sont toujours un certain nombre déterminé de vibrations , tandis que celui de la corde entiere en fait une , en quoi ils different de la Tierce , par exemple , de la Quinte &c. où le rapport des vibrations est 4 à 5 , ou 5 à 6 , ou 2 à 3. M. Sauveur les appelle *Harmoniques* , & le son de la Corde entiere qui est toujours 1 , *Son fondamental*.

Les sons harmoniques sont d'autant plus sensibles à l'Oreille , qu'ils sont formez par une plus grande partie de la Corde. Ainsi le son de la moitié ou l'Octave aiguë , qui est le second son harmonique , est plus sensible que le son du tiers , ou 3<sup>me</sup> son harmonique , & ainsi de suite. M. Sauveur a jugé par experience qu'une corde de 3 piés ne peut guere faire entendre que jusqu'à son 32<sup>me</sup> son harmonique.

Cette matiere pourroit être poussée beaucoup plus loin , elle est aussi féconde que nouvelle , & même à la faveur de toute cette Theorie , M. Sauveur entrevoit déjà des Machines d'Acoustique qui seroient aussi excellentes que celles d'Optique. Que ne devoit-on point aux speculations des Philosophes , si elles venoient à donner d'aussi grands secours au Sens de l'Oüie , que ceux qu'elles ont donnés à la Vûe ?

En attendant , M. Sauveur offre encore un avantage à la Musique , ou plutôt aux Musiciens , car il ne tiendra qu'à eux d'en profiter ; ce sont de nouveaux noms plus commodes qu'il impose aux Sons , & de nouveaux caracteres plus simples & plus faciles dont il se fert pour les exprimer sur le papier. Tout cela est accommodé à son Systeme general des Merides. Si les Langues avoient été faites par des Philosophes , il seroit sans doute beaucoup plus aisé de les apprendre. Ils auroient établi par tout une uniformité & des rapports , qui auroient conduit l'esprit sûrement , & infailliblement , & la maniere dont un  
mot

mot auroit été formé, auroit emporté sa signification en vertu de certains principes qui auroient d'abord été posez. Les Peuples grossiers, premiers Auteurs des Langues, sont naturellement tombez dans cette idée, à l'égard de certaines terminaisons, ou desinences, qui ont toutes quelque propriété & quelque vertu commune entre elles, mais cet avantage, ignoré de ceux qui l'avoient entre les mains, n'a pas été poussé assez loin. M. Sauveur a fait pour les Sons une espece de langue philosophique, toute composée de monosyllabes, où la signification des mots dépend du nombre, de la nature, & de l'arrangement des lettres, & où par consequent chaque mot porte son sens avec soi. Les Equivoques de l'ancienne langue, dans laquelle les Tierces & les Quartes, par exemple, signifient différentes choses, sont entierement ôtées, chaque Son possible a son nom particulier, & cette multitude infinie de noms ne rend pas la langue plus difficile. On apprend par le nom seul d'un son tout ce qui lui appartient, & jusqu'au nombre d'Epramerides qui entrent dans sa formation, & même jusqu'aux Decamerides, s'il y en entre aussi.

Les Caracteres dont on se servira pour écrire la Musique ont été choisis & disposez avec le même art. Il reste que les Musiciens puissent se résoudre à une pratique beaucoup plus aisée; ce n'est pas une petite difficulté. Cependant l'établissement general du SI, qui n'a guere que 30 ans, & qui faciliteroit beaucoup l'intonation de la Gamme, peut donner quelque esperance.

# MECHANIQUE.

## *SUR LA POSITION DE L'AXE DES MOULINS A VENT A L'EGARD DU VENT.*

**U**N Moulin à vent, à n'y considerer simplement que les quatre Ailes qui tournent par l'impulsion qu'elles reçoivent du vent, est une Machine plus ingenieuse, & qui dépend de principes beaucoup plus fins qu'on ne pense, & quiconque y fera reflexion pour la premiere-fois, verra qu'il n'est pas trop aisé de dire pourquoi le Moulin tourne.

Il faut pour cela supposer la Theorie des Mouvements composez. Un Corps qui se meut perpendiculairement à une surface, la choque avec toute la force qui est en lui; s'il se meut parallelement à cette surface, il ne la choque point du tout; enfin s'il se meut & s'il la rencontre obliquement, ce mouvement qui tient du perpendiculaire & du parallele & en est composé, ne fait d'effet sur la surface qu'entant qu'il est perpendiculaire, n'en fait que selon la proportion de ce qu'il a de perpendiculaire à ce qu'il a de parallele, & ne pousse la surface que selon la direction perpendiculaire qui entre dans sa composition. Ainsi toute direction oblique d'un mouvement est la diagonale d'un parallelogramme, dont les directions perpendiculaire & parallele sont les deux côtes.

Il y a plus. Quand une surface qui étant choquée obliquement n'a reçu que l'impression perpendiculaire, est disposée; c'est-à-dire, par exemple, est attachée à quelque

autre corps, de façon qu'elle ne peut suivre cette direction perpendiculaire, mais quelque autre direction qui en approche plus ou moins, alors cette perpendiculaire elle-même devient la diagonale d'un nouveau parallélogramme dont un des côtes est la direction que la surface choquée peut suivre, & l'autre côté, celle qu'elle ne peut suivre. Ainsi quand un Gouvernail attaché au bout de la Quille d'un Vaisseau à laquelle il est oblique, est choqué par le courant de l'eau parallèle à cette Quille, & par conséquent en est choqué obliquement, on verra en tirant sur la surface la ligne de l'impression perpendiculaire, qu'elle tendroit à le détacher de la Quille, & à l'en éloigner, & que cette direction perpendiculaire au Gouvernail est oblique à la Quille. Il s'en éloigneroit donc par un mouvement oblique, mais comme il ne peut s'en détacher, ni par conséquent s'en éloigner, il ne faut prendre dans ce mouvement oblique que celle des deux directions qui le composent par laquelle il peut se mouvoir sans s'éloigner de la Quille, & laisser comme inutile celle qui l'en éloigneroit. Or la direction selon laquelle il peut se mouvoir sans s'éloigner de la Quille est celle qui le fait mouvoir circulairement, autour de son extrémité comme centre; donc tout l'effet du choc oblique de l'eau sur le Gouvernail se réduit d'abord à une impression perpendiculaire, qui se réduit encore à faire seulement tourner le Gouvernail, ou, si le Gouvernail est immobile, à faire tourner le Vaisseau.

Dans un mouvement oblique & composé, où il n'y a qu'une des directions qui soit utile, plus l'inutile est grande par rapport à elle, moins ce mouvement a d'effet, & au contraire. En examinant les mouvements composés du Gouvernail, on voit que plus il est oblique à la Quille, plus la direction qui sert à le faire tourner est grande par rapport à l'autre, mais d'un autre côté plus il est oblique à la Quille, & par conséquent au cours de l'eau qu'on suppose y être parallèle, plus il est choqué faiblement. L'obliquité du Gouvernail a donc en même temps & un

avantage, & un desavantage, mais comme ils ne sont pas égaux, & que même chacun des deux variant toujours à chaque position différente du Gouvernail, ils se compliquent différemment, desorte que c'est tantôt l'un, tantôt l'autre qui l'emporte, & l'emporte plus ou moins, il a été question de trouver la position du Gouvernail où l'avantage fût plus grand qu'en aucune autre position. M. Renau, dans sa fameuse Theorie de la Manœuvre des Vaisseaux a trouvé que le Gouvernail pour être dans la meilleure situation devoit faire avec la Quille un angle à peu près de 55 degrez.

Si un Moulin à vent exposé directement au vent, avoit ses quatre ailes perpendiculaires sur l'axe commun où elles sont attachées, elles recevroient le vent perpendiculairement, & il est visible que cette impression ne rendroit qu'à les renverser. Il a donc fallu les rendre obliques à leur axe commun afin qu'elles reçussent le vent obliquement. Ne considérons qu'une aile verticale. L'impression oblique du vent sur cette aile se réduit à une direction perpendiculaire. Cette direction qui ne peut être entièrement suivie par l'aile, est composée de deux, dont l'une tend à la faire tourner sur l'axe, & l'autre à la renverser de devant en arriere. Il n'y a encore que cette premiere direction qui puisse être suivie, par conséquent toute l'impulsion du vent sur l'aile n'a d'autre effet que de la faire tourner de droite à gauche, ou de gauche à droite selon que son angle aigu regarde un côté ou l'autre. Et l'invention de cette Machine est si heureuse, que par les mêmes raisons les trois autres ailes sont déterminées à tourner du même sens.

L'obliquité des Ailes à l'égard de leur axe a précisément le même avantage & le même desavantage que l'obliquité du Gouvernail à l'égard de la Quille, & M. Paren ayant cherché par l'Analyse l'inclination la plus avantageuse des Ailes sur l'axe, trouva précisément le même angle de 55 degrez à peu près. Apparemment l'expérience de ceux qui ont inventé les Moulins, leur aura

fait trouver cet angle après avoir long temps tâtonné, mais comme l'expérience apprend aussi que ces pratiques communes & grossieres ne sont nullement infailibles, & que souvent elles s'écartent assez du but, il est bon de les examiner par Geometrie, & de s'assurer si ce qui se fait est ce qu'il y a de mieux à faire.

M. Parent a cherché de même s'il n'y avoit rien à reformer à la pratique ordinaire de mettre l'Axe du Moulin précisément dans la direction du vent. Ce ne sont pas là des recherches faciles. Il faut par la Mechanique trouver le rapport de toutes les differentes forces qui entrent dans le mouvement d'une Machine selon toutes ses diverses dispositions possibles, & après leur avoir donné des expressions algebriques ou analitiques, il faut par la même analise trouver celle de toutes ces expressions qui détermine la plus grande Force. Par ce circuit savant, M. Parent n'arriva qu'à justifier la pratique commune. Il faut mettre l'axe des Moulins dans la direction du vent, on les y mettoit, mais on n'étoit pas si sûr qu'il les y faut mettre. Si c'étoit en quelque façon un sujet de jalousie pour les Savans qu'une Machine si parfaite où la Science n'a point eu de part, & où jusqu'ici elle n'a rien ajouté, ils devroient s'en consoler parce qu'ils sont du moins les seuls qui ayent pû s'assurer pleinement de toute la perfection.

---

**L**A description de tout ce qui appartient à l'Impression a été continuée par Messieurs des Billettes & Jaugeon.

*MACHINES APPROUVEES.  
PAR L'ACADEMIE DES SCIENCES.*

en 1701.

I.

**U**N Cric circulaire proposé par le Sieur Thomas, quoiqu'on ait trouvé qu'il ne differoit en rien d'essentiel d'une autre Machine de Stevin, appelée *Pancratium*.

II.

Une Machine du Sieur des Fargues pour remédier à la fumée causée par toutes sortes de vents soufflans contre la Cheminée excepté peut être les vents horisontaux, & paralleles aux côtes de la Cheminée, & ceux qui sont produits par le Soleil, lorsqu'elle en est éclairée, & échauffée par ses rayons.



# MEMOIRES

DE

## MATHÉMATIQUE

ET

## DE PHYSIQUE.

TIREZ DES REGISTRES  
*de l'Académie Royale des Sciences.*

de l'Année M. DCCII.

---

### NOUVEAU PHOSPHORE,

Par M. BERNOULEY, Professeur à Groningue.

*Extrait d'une de ses Lettres écrite de Groningue le 6. Novembre  
1700.*

A raison, Monsieur, pour laquelle j'ay un  
peu tardé à répondre à votre dernière du  
4. Septembre, c'est qu'il m'a fallu faire  
quelques nouvelles expériences pour  
satisfaire aux objections que vous me  
faites de la part de quelques-uns des  
Messieurs de l'Académie : car ces objections ne m'ont  
17001. A

pas empêché de poursuivre ma découverte touchant la lumière du Barometre que je prétens encore être generale; Au contraire elles m'ont donné occasion d'en faire une nouvelle bien plus importante & plus curieuse: elle consiste à faire du mercure un Phosphore portatif & perpétuel, que je puis transporter & envoyer commodément & sans danger par tout où je voudray & en tout temps; car il durera éternellement sans que la lumière, à la force de laquelle celle du Barometre n'est pas à comparer, se diminue jamais. Comme cette découverte quoique fort facile, ainsi que vous le verrez cy-après, a été tirée des principes par lesquels j'ay crû & je crois encore avoir expliqué la lumière du Barometre, j'ay tout sujet d'être persuadé que je ne me suis pas tant égaré dans mon raisonnement, comme vous pensés. peut-être avec ceux de vos Messieurs, qui attribuent la lumière de mes Barometres à la nature de mon vif argent; car vous ne dites mot sur l'explication que j'en avois donnée: c'est apparemment que vous l'avez prise pour un jeu d'esprit, voyant que mes experiences refaites par quelques-uns de vos Messieurs, n'avoient pas eu le succès souhaité; & qu'au contraire le Barometre de M. le Maréchal de Villeroy, que Mylord Portland luy avoit donné, faisoit de la lumière même après l'avoir rempli de son vif argent à la maniere ordinaire. Ce sont là des objections, je l'avoué, lesquelles semblent détruire toutes mes raisons. J'y devrois donc répondre, si je veux maintenir mon invention, mais que dirois-je, si j'avois été présent à ces experiences? J'aurois peut-être remarqué cent circonstances dans lesquelles on n'aura pas assez bien observé ma methode de remplir le tuyau: Par exemple la maniere de le remplir par le moyen d'une bourse de cuir, que vous dites équivaloir à la mienne, a pourtant cela de différent, que c'est icy le mercure qui doit pousser l'air devant luy; lequel en faisant quelque petite résistance, peut laisser attachées aux côtes du verre quelques restes ou bulles d'air, qui suffiront déjà pour engendrer la pellicule de mercure, que

J'ay dit empêcher la lumiere ; au lieu que par le succement, c'est l'air extérieur qui pousse le vif argent en haut, lequel ne fait par conséquent que suivre le mouvement de l'air intérieur, qui par sa rarefaction sort du tuyau, pour ainsi dire, volontairement. Ce n'est pas que je veuille désapprouver absolument cette maniere de remplir le Barometre par le moyen d'une bourse de cuir : je m'image qu'elle doit être assez bonne pour y exciter de la lumiere. C'est donc une autre faute qui se glisse dans les circonstances : peut-être que le tuyau dont on se servoit, n'étoit pas assez sec ny assez net ; car la moindre humidité ou graisse empêche l'apparition de la lumiere. Ce tuyau étoit aussi trop menu, n'ayant ( dites-vous ) qu'une ligne & demie de diamètre intérieur : Les plus amples tuyaux sont les meilleurs pour cet effet, comme je l'ay reconnu par l'expérience. La raison en est évidente ; car outre que le mercure dans un tuyau large peut balancer bien plus librement que dans un étroit, où le frottement du mercure contre le verre diminue la vitesse de la descente : la pellicule qui couvre le mercure ( s'il s'en forme une ) doit être aussi plus épaisse dans un tuyau étroit que dans un large ; parce que ne pouvant s'étendre en large, elle s'épaissit en hauteur.

Pour ce qui est de l'autre expérience, je doute qu'on ait pu venir à bout de remplir le tuyau de mercure avec la bouche comme moy, sans qu'on y ait laissé entrer un peu d'haléine ou de salive, étant très-difficile de l'empêcher, vu que d'autres n'y ont pu réussir : Il faut une adresse singulière ; pour moy, il ne m'est pas difficile de le faire, pouvant d'ailleurs, par je ne sçay quelle habitude, tirer avec la bouche d'un petit recipient  $\frac{7}{8}$  de l'air qu'il contient, en sorte qu'il n'y en reste qu'une huitième partie, & même sans me trop efforcer.

J'ay encore d'autres conjectures qui me rendent suspectes les expériences dont vous me parlez ; mais comme je n'y ay pas été présent, je n'en puis rien dire de certain : j'espère cependant que si ces Messieurs veulent faire pour

la seconde fois l'essay de mes experiences, en observant bien ce que je viens de dire, ils auront un meilleur succès. Mais j'aimerois mieux qu'on le fît de nuit que de jour, quoique dans l'obscurité; car vous sçavés que si de jour on entre subitement dans un lieu obscur, les yeux étant encore éblouis de la trop grande clarté du jour, on ne s'apperçoit pas si bien d'une foible lumiere telle qu'est celle du Barometre, quoique d'ailleurs la nuit elle soit assés vive.

Le Barometre de M. de Villeroy, que vous dites avoir fait de la lumiere, même après avoir été rempli à l'ordinaire, me fait, je vous avouë, un peu de difficulté; mais je voudrois l'avoir vû remplir, je ne doute pas que je n'y eusse pû trouver de quoy répondre: peut être qu'en y jettant le vis-argent, on a tenu le tuyau fort obliquement à l'horison, pour laisser couler doucement les gouttes de vis-argent, comme dedans un canal; ce qui aura empêché l'air de le tant infecter qu'il auroit fait, si l'on en eût laissé tomber les gouttes verticalement avec impetuosité. En effet après avoir rempli de cette maniere un tuyau de mon vis-argent, j'y ay apperçû de la lumiere plus qu'à l'ordinaire, mais toujours bien moins que par les manieres du succement ou de la machine du vuide. En tout cas, pourquoi ne pourrois-je pas dire que le vis-argent du Barometre de M. de Villeroy est si extraordinairement bien purifié qu'il n'y a plus de matiere heterogene dont l'attouchement de l'air puisse former une pellicule? Et ainsi ma maniere d'expliquer la cause de la lumiere du Barometre en seroit plutôt confirmée que détruite.

Au reste, si mon explication n'étoit pas la veritable, & que ce fût à la nature particuliere de mon vis-argent, & non à la maniere dont j'avois rempli les tuyaux, qu'il falloit attribuer la production de la lumiere, dites-moy, je vous prie, pourquoy mon Barometre ordinaire rempli à la façon commune, quoique fortement secoué, ne fait que peu ou point de lumiere? Au lieu que les autres tuyaux remplis à ma façon du même vis-argent, font une lumie-

re exquisé au moindre balancement : J'en fis encore pour la seconde fois plusieurs épreuves dès que j'eus reçu vôtre lettre. Et pour m'assurer entierement que cette lumiere n'étoit pas l'effet d'une propriété singuliere de mon vis-argent, que tout autre n'eût pas, j'en empruntay d'autre avec lequel je refis les mêmes experiences & avec le même succès qu'avec le mien. Or il est moralement impossible que ce second vis-argent soit précisément de la même nature que mon premier, puisque (selon qu'on le prétend) ce doit être une qualité si rare, qu'entre cent sortes de mercures, on n'en trouvera peut-être pas un qui fasse un tel effet.

Pour venir presentement à la découverte de mon nouveau Phosphore, j'ay pensé qu'une des principales raisons, pour lesquelles la pellicule empêche l'apparition de la lumiere dans les Barometres, pouvoit être la trop grande uniformité du mouvement du mercure dans un tuyau si uniforme. Car en montant & en descendant ainsi le long d'un tuyau cylindrique, sa pellicule ne doit jamais changer d'épaisseur ny se déchirer ; mais au contraire demeurer toujours attachée à sa surface supérieure avec laquelle elle monte & descend sans la quitter jamais : de sorte qu'il ne s'y fait point d'ouverture par laquelle la matiere du premier élément (comme je l'ay appelée avec M. Descartes) puisse sortir des pores du mercure de la maniere que j'ay dit dans ma dernière Lettre. Or étant si difficile d'éviter cette pellicule des Barometres remplis, même selon mes manieres, j'ay conclu que nonobstant cette pellicule (pourvu qu'elle ne fût pas trop épaisse) la lumiere devoit pourtant paroître, si par quelque moyen je pouvois la faire crever, ou la disperser en pieces par le mouvement du mercure : ce qui m'a fait juger que rien ne seroit plus propre pour cet effet qu'un mouvement très-violent, irrégulier & non uniforme du mercure enfermé dans un verre un peu large & d'une figure inégale, dont on auroit vuidé l'air le mieux qu'il auroit été possible. Ce raisonnement fût confirmé par une heureuse experience, qui fait le sujet de ma découverte : la voicy.

Je pris une phiole nette & claire contenant environ  $\frac{5}{8}$  chopine, & aussi assés forte pour soutenir l'agitation du mercure ; j'y mis 5 à 6 onces de mercure bien purgé, après cela je cimentay sur le col de la phiole un robinet fort exact que j'appliquay ensuite à la machine du vuide, pour tirer l'air de la phiole ; ce qu'ayant executé le plus soigneusement qu'il me fut possible, je fermay le robinet pour empêcher que l'air ne rentrât dans la phiole, étant séparée de la machine du vuide : voilà tout l'artifice.

Voulant donc essayer si j'avois raisonné juste, je portay le même soir la phiole dans l'obscurité, & la tenant ferme par le col, je commençay à l'agiter fortement (comme on fait en ransant une bouteille.) pour donner aussi une grande agitation au vif-argent. Voilà que tout aussi-tôt la phiole parut pleine d'un feu dont la lumière n'étoit ny interrompue ny entrecoupée comme celle du Barometre, mais qui duroit tant que le mercure étoit en agitation, & de plus avec tant de vivacité qu'elle me faisoit aisément voir les visages des Spectateurs jusqu'à les reconnoître ; j'ay réitéré plusieurs fois cette experience avec plus d'une sorte de mercure, & toujours avec le même succès, excepté lorsque je n'ay pas assés exactement tiré l'air de la phiole, ou que j'y en ay laissé rentrer un peu ; car alors non seulement la lumière paroissoit beaucoup plus foible, mais elle s'affoiblissoit de plus en plus, nonobstant l'agitation continue de la phiole, même jusqu'à disparoître entièrement. Après cela, il n'y avoit plus moyen de la faire reparoître, à moins qu'on ne tirât de nouveau l'air de la phiole.

Ayant donc examiné au jour la cause de cet affoiblissement de lumière, j'ay trouvé toute la surface du mercure couverte d'une pellicule non seulement visible, mais si épaisse qu'elle ressembloit à une pâte pêtée de poussière de terre ; nonobstant qu'avant l'agitation la phiole fût très-nette par dedans, & la surface du mercure polie comme la glace d'un miroir. D'où j'ay jugé que l'air agité, quoiqu'en petite quantité, peut extrêmement infecter le mercure, & que c'est là la raison, pour laquelle à mesure

que cette pâte se forme, la lumière s'affoiblit, & pour laquelle elle s'évanouit aussi tout-à-fait quand cette pâte acquiert une si grande consistance qu'elle ne peut plus être mise en pieces, quelques violentes agitations que l'on donne au vif-argent. C'est aussi par là qu'on peut connoître si la phiole est bien vidée d'air ou non : car si elle est bien vidée, non seulement la lumière ne s'affoiblit pas, & le mercure ne se couvre pas d'ordures ; mais la lumière devient même plus exquise avec le temps, & la pellicule du mercure ( s'il y en a eu au commencement ) se dissipe entièrement : de sorte que le mercure se polit enfin si bien par le frequent usage, qu'il n'y reste plus aucune tache ; & quand cela arrive, alors la lumière est dans son plus haut degré de vivacité, & paroîtra toujours avec la même force toutes les fois qu'on agitera la phiole dans l'obscurité.

Je ne croy pas qu'on ait trouvé jusqu'à présent un Phosphore perpetuel, c'est-à-dire, qui avec le temps ne se consume pas, ou du moins qui ne perde enfin sa vertu ; mais en voilà un presentement qui doit durer autant que l'on voudra sans rien perdre de la sienne, pourvû que la phiole demeure toujours bien bouchée & que l'air n'y entre pas ; car le mercure enfermé dans le vuide n'est sujet à aucune alteration, en sorte qu'il n'y a point de raison pourquoy il ne devroit pas faire son effet en tout temps.

Il est vray que le robinet que j'avois cimenté sur la phiole avec laquelle je fis la premiere experience, commençoit à se corrompre par le vif-argent, parce qu'il étoit d'airain ; mais j'ay depuis trouvé le secret de boucher la phiole après en avoir tiré l'air sans avoir besoin de robinet. Entre plusieurs moyens qui me sont venus dans l'esprit, le plus sûr & le plus expeditif, est de boucher premierement la phiole avant que d'en tirer l'air, avec un bouchon de liege, & avec de la cire propre pour cela par-dessus, puis de faire un petit trou avec une épingle au travers de la cire & du liege, pour donner de l'ouverture à l'air qu'on va tirer de la phiole. Cela étant fait, on enfermera la

phiole dans un recipient dont on tirera ensuite l'air le plus exactement qu'il sera possible pour le tirer en même temps de la phiole par l'ouverture du petit trou : la plus grande difficulté est maintenant de fermer ce petit trou avant que de laisser rentrer l'air dans le recipient : Pour pratiquer cela aisément , il faut exposer le recipient ainsi vuide au Soleil, & par le moyen d'un verre convexe faire un peu fondre l'extrémité de la cire autour du trou : De cette maniere le trou se remplit de cire fonduë , & se bouche parfaitement bien soy-même. Cela fait , on peut bien *ex abundanti* , appliquer encore une fois le recipient à la machine du vuide , pour voir si pendant l'operation il ne s'est point glissé dans le recipient quelque peu d'air par quelque ouverture invisible : Le plus sûr est encore de tenir pendant l'operation tous les endroits du recipient , par lesquels il pourroit se glisser de l'air , enfoncés dans l'eau. Etant donc assuré que tout est bien fait , on laissera rentrer l'air dans le recipient , pour en ôter la phiole , laquelle ainsi préparée , servira ensuite de Phosphore toutes les fois qu'on voudra prendre la peine de l'agiter dans un lieu obscur. Je garde depuis 5 à 6 semaines, deux de ces phioles remplies de deux diverses sortes de vis-argent , lesquelles font admirablement bien leur effet : Les curieux auxquels je les ay montrées , ont avoué qu'ils n'ont rien vu de plus rare ; effectivement toute la capacité de la phiole est en flamme , & le mercure ressemble à une liqueur ardente. Si j'avois occasion , je pourrois vous envoyer un de ces nouveaux Phosphores ; car on les peut aisément transporter sans aucun danger , le verre en étant bien épais & le col bien bouché. Cependant j'espère que vos Messieurs ne manqueront pas de les faire aussi eux-mêmes , si vous voulés prendre la peine de communiquer cette Lettre à l'Academie.

Mais il faut bien observer ces trois choses : 1°. Que la phiole soit très-nette & seche par dedans ; & si on en doute , il vaut mieux en prendre une toute neuve telle qu'elle vient de la Verrerie. 2°. Qu'on ne remuë pas beaucoup le mercure avant que l'air soit tiré de la phiole. 3°. Qu'on vuide



vuide l'air de la phiole le plus soigneusement qu'il sera possible. Ce 3<sup>e</sup> point doit être observé avec toute la précision imaginable, autrement il ne se feroit point de Phosphore, où s'il s'en faisoit un, il seroit foible & ne durerait pas long-temps. Il faut donc que la machine du vuide soit excellente; la mienne (qui a été faite en Hollande) l'est à un point que le piston étant tiré depuis le fond du cylindre jusqu'à l'embouchure, & demeurant dans cet état pendant 24 heures, il ne se glisse pas la 10000<sup>e</sup> partie de l'air dans la cavité du Cylindre, comme je l'ay reconnu par experience, marque certaine d'une très grande justesse. Quoique mon Phosphore soit déjà assez recommandable par la seule curiosité, j'entrevois cependant encore une maniere d'en tirer quelque usage dont je vous feray part une autre fois. Je suis, &c.

**O B S E R V A T I O N S**  
*sur l'Eau de pluie qui est tombée à l'Observatoire  
 Royal pendant toute l'année 1700. avec  
 quelques remarques sur le Thermometre &  
 sur le Barometre.*

PAR M. DE LA HIRE.

**P**endant tout le cours de cette année 1700. il est tombé 20 poulces d'eau à l'Observatoire, qui est la quantité moyenne qui tombe chaque année. 1700. 8. Janvier.

En Janvier, il en est tombé	11 Lignes $\frac{1}{4}$
Février	13 $\frac{1}{2}$
Mars	13 $\frac{1}{4}$
Avril	27 $\frac{1}{4}$
May	17 $\frac{1}{2}$
Juin	44 $\frac{1}{4}$
Juillet	35 $\frac{1}{4}$

17001.

B

# 10 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

Août	9 Lignes
Septembre	$1 \frac{1}{2}$
Octobre	24
Novembre	$25 \frac{1}{2}$
Decembre	$16 \frac{1}{2}$

On peut remarquer que dans les deux seuls mois de Juin & Juillet il en est tombé 80 lignes qui est justement le tiers de ce qui est tombé pendant toute l'année : mais le mois d'Août n'en a donné que 9 lignes, quoiqu'il soit presque toujours le plus abondant en pluie, comme je l'ay remarqué depuis plusieurs années que je fais ces mêmes observations. Ce qu'il y a encore de particulier à la pluie de cette année, c'est qu'il n'en est tombé qu'une ligne & demie pendant le mois de Septembre, d'où il est arrivé que la sécheresse a été fort grande vers la fin de l'Été.

Le Thermometre nous a fait connoître que le plus grand froid des mois de Janvier & de Février, a été le 9 Février où mon Thermometre n'est descendu qu'à 28 parties, l'état de la moyenne chaleur ou froidure étant à 48 parties, comme je l'ay verifié pendant quelque temps dans le fond des caves de l'Observatoire où mon Thermometre est toujours demeuré à cette même hauteur. Ce Thermometre descend quelquefois en hyver à 15 parties & au dessous. Il est exposé à l'air mais il est à l'abry du grand vent & du Soleil. Dans tout le reste de ces deux mois, il a presque toujours été à 40 parties. On remarquera que toutes les Observations que j'en ay faites chaque jour, ont été vers le lever du Soleil, où l'air est ordinairement le plus froid. Mais le 19 du mois de Decembre le Thermometre est descendu à 25 parties  $\frac{1}{2}$  un peu plus bas qu'au commencement de Février, qui est le temps où il fait ordinairement le plus froid. On voit donc par ces observations que le froid n'a pas été considerable pendant toute cette année.

Pour la chaleur elle a été la plus grande le 21 juillet, le Thermometre marquant 61 parties  $\frac{1}{2}$ .

On ne doit pas juger du froid de l'air par l'impression

qu'il fait sur nos corps : car un grand vent nous fait toujours paroître l'air beaucoup plus froid qu'il n'est en effet, à cause qu'il fait passer l'air au travers des vêtements, & qu'il chasse celui qui environne la peau & qui en est échauffé. Voicy une expérience qui prouve que la violence du vent n'augmente pas le froid de l'air. J'ay soufflé avec un soufflet pendant quelques minutes contre la boule d'un Thermometre, & je n'ay point remarqué de changement sensible dans l'élevation de l'esprit de vin. Cette expérience auroit été plus juste, si je m'étois servi du Thermometre de Santorius, où l'impression du chaud & du froid se fait sur l'air même.

Pour le Barometre, celui dont je me sers est placé à la hauteur de la grande sale de l'Observatoire. Sa plus grande hauteur a été le premier jour de Janvier à 28 poulces 4 lignes & plus de deux tiers, avec un vent foible Est-Nord-est, & il s'est toujours tenu fort haut pendant tout ce mois, quoique le vent ait été souvent vers l'Ouest mais participant toujours un peu du Nord ; cependant il n'a pas fait froid dans ce même temps, car l'air a presque toujours été dans l'état temperé, & quelquefois plus chaud. Le Barometre a été au plus bas à 26 poulces 8 lignes  $\frac{1}{2}$  le 26 Novembre avec un grand vent Sud & un peu de neige qui s'est fonduë aussi-tôt l'air n'étant pas froid. Ainsi la différence entre la plus-grande hauteur & le plus grand abaissement du mercure pendant cette année a été d'un poulce 8 lignes & plus.

J'ay trouvé la Déclinaison de l'Aiguille aimentée de 8 degrés 12 Minutes vers le couchant le 20 Novembre de l'année dernière 1700. Cette observation a été faite contre un des murs de la terrasse de l'Observatoire vers le midy. J'ay trouvé que ce mur étoit placé exactement selon la ligne meridienne ; & l'Aiguille dont je me sers a 8 poulces de longueur, & est très-bien suspenduë.

# O B S E R V A T I O N S

## A N A L I T I Q U E S

### D E L A C O L O Q U I N T H E .

PAR M. BOULDUK.

1700.  
8. Janvier.

**T**Out le monde sçait que la Coloquinthe est le fruit d'une Courge sauvage, qui croît & qu'on nous apporte des Indes; que c'est un des plus violens & un des plus dangereux purgatifs que nous ayons, *Medicamentum virosum & tantum non mors ipsa*; il est vray qu'elle purge souvent par érosion, d'où s'en ensuit le sang, ce qui a fait dire à quelques uns, que la Coloquinthe abonde en un sel volatil, d'où elle avoit la propriété de rendre le sang fluide, & d'en empêcher la coagulation.

Quoique je sois persuadé qu'elle puisse ne pas faire cet effet au dehors comme au dedans, je n'ay pas laissé d'en tenter l'expérience, & d'en avoir fait infuser dans du sang nouvellement tiré, & dans du lait nouvellement trait, sans qu'elle en ait empêché la coagulation; mais on peut penser plus à propos que la Coloquinthe, comme nombre d'autres purgatifs violens, abondant en un certain sel âcre, ouvre l'orifice des veines, & produit ce mauvais effet.

Les Anciens nous en ont fait sentir une autre raison en disant que la Coloquinthe étant d'une substance très-rare & très-spongieuse, au lieu de recevoir une alteration dans les premieres voyes telle qu'il conviendrait pour être distribuée comme les autres remedes, elle s'y gonfle & devient une veritable éponge, en sorte qu'y sejourant du temps, elle s'attache aux membranes, les ulcere & cause les méchans effets qui nous la rendent suspecte.

Le frequent usage que j'ay fait de la Coloquinthe, m'a fait connoître qu'elle ne produit pas tous ces méchans effets, lorsqu'on en donne seulement l'infusion, mais son in-

supportable amertume nous a toujours contraint de la donner en substance, parce que de cette maniere il est aisé de la couvrir & de l'envelopper.

En effet l'on doit convenir qu'en substance, elle est dans toute sa force & dans toute sa violence, au lieu qu'en infusion l'on peut croire qu'elle n'a pas déposé tous ces principes, étant certain que quelque dissolvant dont on puisse se servir pour étendre les parties constitutives d'un Mixte, il en reste toujours quelque portion dans le residu, & quelquefois même une essentielle & du caractère à faire du desordre.

Cependant toute suspecte qu'elle est, l'on ne laisse pas d'être obligé de s'en servir & avec assez de succès, jointe à d'autres purgatifs, dont elle est vraiment le vehicule & l'éguillon, quand il s'agit de tirer des parties les plus éloignées, cette pituite visqueuse & gluante, qui résiste à tous les autres purgatifs, toutefois avec précaution.

Par l'Analise ordinaire que j'en ay faite, c'est à dire, par la distillation, je n'ay remarqué aucun principe excédant & particulier qui m'ait pû convaincre de ce qu'elle étoit; car ainsi que des autres purgatifs, je n'ay d'abord tiré de sa portion pulpeuse & charnue qu'un flegme, ensuite le même flegme accompagné d'un sel acide, & enfin ce même flegme beaucoup moins acide & au contraire plein d'un sel volatile urinaire qui frapoit sensiblement l'odorat: Ces trois liqueurs à l'ordinaire contenoient quelques portions d'une huile fœtide: Le sel fixe tiré de cette partie noire & brûlée qui reste dans la Cornue, n'avoit rien de particulier; il a fermenté avec les acides, ainsi que la plupart de ces sortes de sels.

Un détail plus étendu de cette Analise seroit fort inutile, puisqu'elle n'a rien que de commun avec les autres; Je passe en peu de mots à celle de cette graine ou pepins que ce fruit renferme en abondance, & que de tout temps on a rejetée de la Medecine comme inutiles.

Les produits m'en ont paru assez semblables, à la difference pourtant, que la dernière portion de liqueur que j'ay

tiré de ces pepins, étoit beaucoup moins chargée de fels volatils, que ne l'avoit été la dernière portion que j'avois tiré de la partie charnuë; ce fait a été non seulement sensible à l'odorat, mais aussi aux épreuves que j'en ay faites par les essais ordinaires, car la première a considérablement fermenté avec les acides, ce que celle-cy n'a fait que très-legerement.

Ces sortes d'Analises nous donnant peu de connoissance de la nature & du caractère des Mixtes, j'en ay tenté quelques autres sur la Coloquinthe, comme la fermentation avec le moût de vin dans la saison, la digestion & macération avec l'eau, son extraction avec l'esprit de vin, & une autre avec l'eau de pluye.

Par la fermentation avec le moût, j'ay tiré au bain vapeur un esprit assez pénétrant qui a retenu l'amertume de la Coloquinthe, & ensuite un Extrait de la liqueur restante, après en avoir distillé tout ce qu'il y avoit de spiritueux.

L'amertume qui s'étoit conservée dans cet esprit, me fit croire qu'il pouvoit être purgatif; ma conjecture se trouva véritable; j'en fis une espece de Rossoly, dont ayant fait usage, il purgea véritablement, mais il faut avouer que ce ne fut pas sans beaucoup de tranchées accompagnées de nausées, ce qui pourroit ne pas arriver, si on adoucissoit cet esprit par le mélange de quelque remède, mais il étoit question de le connoître seul.

Je pourrois inferer de cette expérience, que l'on pourroit exalter la qualité purgative des mixtes par le moyen de la fermentation; mais celle-cy ne suffit pas encore pour en juger absolument, & je ne manqueray pas de m'en assurer dans les temps convenables.

J'ay employé pour cette fermentation 4 onces de pulpe de Coloquinthe, & six livres de moût de vin; après en avoir tiré tout ce qu'il y avoit de spiritueux, comme je viens de le dire, j'ay fait de la liqueur restante bien déposée de ses terrestresités & clarifiée, deux onces & demie d'Extrait assez solide, qui à l'air s'humecte aisément: cer-

cette grande quantité d'Extrait par rapport au peu que j'avois employé de Coloquinthe, provient de l'union qui s'est faite de partie des sels essentiels du vin avec ceux de la Coloquinthe qui n'avoient pu être exhalés.

J'ay reconnu par l'usage que j'ay fait de cet Extrait, qu'il n'a rien de la violence non seulement de la Coloquinthe, mais encore de toutes ses préparations & corrections qu'on nous en a laissées jusqu'à présent.

Cet Extrait au poids de dix ou douze grains purge doucement & sans irritation; si la suite répond à ces premières tentatives, nous pourrions croire avoir trouvé le moyen de rendre plus familier ce remède violent, aussi bien que tous les autres de ce caractère; & alors l'on pourroit penser avec quelques-uns que la qualité purgative des mixtes resideroit dans un certain sel volatil plus ou moins abondant, qui par cette préparation seroit fixé par l'acide des sels essentiels de vin, d'où ils deviendroient plus traitables.

Par la digestion & macération que j'en ay faite dans l'eau de pluie, je n'y ay rien remarqué de considérable; car après avoir employé le temps requis pour cette espèce de fermentation, les principes ne m'en ont point paru plus exhalés, & par la distillation que j'en ay faite au Bain de vapeur, je n'en ay retiré qu'un flegme sans qualité, & qui n'a produit aucun effet.

Mais l'infusion que j'en ay retirée, après l'avoir séparée de son marc, étoit plus claire, plus transparente & plus dégagée de ses parties crasses, terrestres, & muco-lagineuses, que n'a coutume d'être l'infusion ordinaire.

Par cette longue digestion & au moyen de la chaleur réglée qu'on y observe, ces parties étherogènes qui sont très-gluantes, non seulement s'étendent dans la liqueur, mais par la suite s'en séparent absolument: L'Extrait que j'ay fait de cette infusion étoit plus pur, plus uny, & d'une consistance mieux liée que celui qu'on fait communément. J'ay remarqué que ses effets en sont plus louables & moins violents.

Cela nous prouve bien que ces parties crasses & muco-

lagineuses, que l'on peut croire être une portion de la substance même de la Coloquinthe, sont cause de la violence de ce purgatif par les raisons que j'ay déjà dites.

J'ay retiré de cette maniere deux onces & demie d'Extrait de seize onces de pulpe de Coloquinthe.

Par l'Extrait que j'en ay fait avec l'eau & avec l'esprit de vin séparément, j'ay eu en vûe de connoître si ce mixte abondoit en parties resineuses, parce qu'on a coûtume d'asseoir la violence des purgatifs dans ces parties.

J'étois déjà prévenu par plusieurs experiences, que non seulement ce mixte en contenoit peu, mais aussi, que la violence n'en dépendoit pas entierement.

L'Extraction que j'en ay fait d'abord avec l'eau par de simples & réitérées infusions, n'a differé de la précédente, que j'avois faite par de longues digestions & macerations, qu'en ce que dans celle que j'ay faite par simples infusions, les parties étherogenes ne se séparent pas si aisément des homogenes que dans l'autre, quelque methode qu'on y puisse observer, aussi l'Extrait en est-il plus impur & plus violent dans ses effets.

Je n'ay point remarqué dans le marc de cette dernière infusion non plus que dans l'autre, qu'il y fût resté aucunes parties resineuses, ce dont je me suis assuré par le secours de l'esprit de vin.

Je finis mes observations sur la Coloquinthe par l'Extraction que j'en ay fait avec l'esprit de vin, j'ay remarqué de cette maniere, que huit onces de la pulpe contenoit demie-once d'Extrait resineux, & que le marc contenoit deux onces d'un Extrait grossier & mal lié, que j'ay ensuite tiré avec l'eau.

L'un & l'autre de ces deux Extraits pris séparément, sont plutôt nuisibles qu'avantageux par l'experience, d'où je puis conclure que pour se servir utilement & assurément de la Coloquinthe, il faut en rassembler toutes ses parties tant resineuses que salines, mais séparées des terrestres & mussilagineuses, par de longues macerations & digestions qui



qui tiennent de près à la fermentation, qui sont la cause principale des irritations & des tenêmes.

## LA QUADRATURE

*absolue d'une infinité de portions moyennes tant de la Lunule d'Hypocrate de Chio, que d'une autre de nouvelle espece.*

PAR M. LE MARQUIS DE L'HÔPITAL.

SI l'on décrit un demi cercle  $AMD$ , qui ait pour diamètre la droite  $AD$ , & pour centre le point  $C$ ; & qu'ayant mené perpendiculairement à  $AD$ , la droite  $CB$  égale à  $CA$  ou à  $CD$ , on décrive du centre  $B$  & du rayon  $BD$  le quart de cercle  $AND$ : on formera la Lunule  $AMDNA$  d'Hypocrate de Chio, dont on sçait depuis plusieurs siècles que l'espace est double du triangle rectangle  $BCD$ .

1701.  
29 Janvier  
Fig. 1.

M. Wallis, dans une Lettre qu'il écrit à M. Sloan, luy fait part de la Quadrature d'une portion quelconque  $AOM$  de cette Lunule renfermée par les arcs  $AO$ ,  $AM$  & par la droite  $OM$  menée du centre  $B$ . Elle luy avoit été envoyée par M. Perks, qui apparemment ne sçavoit pas que M. deTschirnhaus avoit publié la même chose dès l'année 1687. dans les Actes de Leipsic. On trouve cette Lettre de M. Wallis dans les mêmes Actes au mois de Juillet de l'année passée, avec les Remarques de M<sup>re</sup> Gregori & Casuel: mais pas un de ces Geometres, que je sçache ne s'est apperçu qu'on peut trouver dans cette Lunule une infinité d'espaces moyens  $FGMN$  renfermées par les arcs  $GM$ ,  $FN$ , & par les droites  $FG$ ,  $MN$ , perpendiculaires au diamètre  $AD$ , dont la Quadrature est indépendante de celle du cercle. Voicy de quelle maniere je les détermine tous.

Soit une ligne courbe  $ASC$  telle qu'ayant mené d'un

C

de ses points quelconques  $S$  une perpendiculaire  $SP$  à  $AD$ , qui rencontre les arcs de cercles  $AND$ ,  $AMD$ , aux points  $N$ ,  $M$ , & ayant tiré  $BM$  qui coupe l'arc  $AND$  en  $O$ ; l'appliquée  $PS$  soit toujours égale au Sinus droit de l'arc  $NO$ . Soit de plus une ligne droite  $IS$  parallèle à  $AD$ , laquelle coupe la courbe  $ASC$  en deux points  $I$ ,  $S$ , par où soient tirées perpendiculairement à  $AD$  les droites  $IG$ ,  $SM$ . Je dis que la portion de Lunule  $FGMN$  renfermée par les deux arcs  $GM$ ,  $FN$ , & par les parties  $FG$ ,  $NM$  de ces deux droites, est égale à l'espace rectiligne  $FGM$   $NK$ , c'est-à-dire au trapèze rectiligne  $FGMN$ , plus le triangle rectangle  $FNK$ , qui a pour ses deux côtes le Sinus droit  $FK$  & le Sinus versé  $NK$  de l'arc  $FN$ .

Car la ligne droite  $IS$  étant parallèle à  $AD$ , les appliquées  $IE$ ,  $PS$  seront égales entr'elles, & partant les Sinus droits des arcs  $FH$ ,  $NO$ , seront égaux, à cause de la propriété de la ligne courbe  $ASC$ . Ces deux arcs le seront donc aussi; & par conséquent l'arc  $FN$  est égal à l'arc  $HO$ . Or les lignes  $CA$ ,  $CB$  étant égales, il est clair que le demy cercle  $AMD$  étant continué passera par le point  $B$ , & qu'ainsi l'angle  $GBM$ , qui a pour mesure l'arc  $HO$  ou  $FN$  du cercle qui a pour rayon  $BD$ , aura aussi pour mesure la moitié de l'arc  $GM$  du cercle qui a pour rayon la ligne  $CA$  ou  $CB$ . Si donc l'on prend l'arc  $FL$  double de  $FN$ , il s'ensuit que les arcs  $FL$ ,  $GM$  seront en même raison que leurs circonferences; & qu'ainsi les segments  $FNZ$ ,  $GM$ , renfermés par ces arcs & par leurs cordes, seront entr'eux comme les quarrés des rayons; c'est-à-dire, comme le quarré de  $DB$  est au quarré de  $CB$ , ou comme 2 est à 1. Cela posé, si l'on mene le rayon  $BN$  qui coupe  $FL$  perpendiculairement & en deux parties égales au point  $K$ , il est clair que l'espace circulaire  $FNK$  sera la moitié du segment  $FNZ$ ; & par conséquent égal au segment  $GM$ . Si donc l'on retranche de la portion de Lunule  $FGMN$  d'une part le segment  $GM$ , & que de l'autre on luy ajoute l'espace circulaire  $FNK$  égal à ce segment, il s'ensuit que cette portion de Lunule  $FGMN$  sera égale à l'espace rec-

tiligne  $FGMNK$ . *Ce qu'il falloit démontrer.*

Il est évident que la Quadrature d'une portion quelconque  $AMN$  de cette Lunule, renfermée par les arcs  $AM$ ,  $AN$ , & par la droite  $MN$  perpendiculaire au diamètre  $AD$ , à commencer toujours au point  $A$  (ce qu'on appelle communément Quadrature indéfinie) dépend de la Quadrature du cercle; quoy qu'entre ces espaces il y en ait deux, ſçavoir la Lunule entiere & ſa moitié, qui ſont quarrables indépendablement de la Quadrature du cercle. Or l'on peut trouver une infinité de Lunules qui ayent les mêmes propriétés. Je vais donner la description d'une qui ſe forme par l'addition de ſegmens de cercles égaux, au lieu que la precedente a été formée par la difference de ſegmens de cercles inégaux.

Soit décrit du diamètre  $AD$  & du centre  $C$ , un demy cercle  $ARD$ ; & ayant conſtruit deux quarrés  $CE$ ,  $CF$  sur les côtés  $CA$ ,  $CD$ , ſoient décrits des centres  $E$ ,  $F$ , & des rayons  $EB$ ,  $FB$ , deux quarts de cercles  $BA$ ,  $BD$ : ce qui formera une Lunule  $BARDB$ , comprise par les deux quarts de cercles  $BA$ ,  $BD$ , & par le demi cercle  $ARD$ , dont voicy quelques propriétés.

1°. Si l'on tire du point  $B$  une ligne droite quelconque  $BM$ , qui rencontre le quart de cercle  $BA$  au point  $O$ , & le demy cercle  $ARD$  au point  $M$ ; je dis que l'espace  $AMO$  renfermé par les deux arcs  $AM$ ,  $AO$ , & par la partie  $MO$  de cette droite, eſt égal au triangle  $AMO$  formé par les cordes  $AM$ ,  $AO$ , & par la droite  $MO$ . Car le point  $B$  étant dans la circonſerence tant du quart de cercle  $BA$ , que du cercle qui a pour diamètre  $AD$ ; il eſt clair que l'angle  $ABM$  aura pour meſure la moitié de l'arc  $AM$ , comme auſſi la moitié de l'arc  $AO$ , & qu'ainſi ces deux arcs ſeront égaux, puisqu'ils appartiennent à des cercles égaux. Si donc l'on mene les cordes  $AM$ ,  $AO$ , les ſegmens  $AM$ ,  $AO$  ſeront égaux; & par conſequent l'espace circulaire  $AMO$  ſera égal au triangle  $AMO$ . D'où l'on voit que la moitié  $BAR$  de la Lunule, eſt égale au triangle  $BAR$ , c'eſt-à-dire au quarré du rayon  $CA$ ; & qu'ainſi la Lunule en-

tiere vaut deux fois ce quarré, ou le rectanglé  $ADFE$ .

2°. Un point quelconque  $P$  étant donné sur le rayon  $CA$ , on peut toujours trouver un autre point  $Q$  tel que l'espace  $MHLN$  borné par les droites  $MH$ ,  $LN$  tirées des points  $P$ ,  $Q$ , perpendiculairement sur  $AC$ , & par les deux arcs  $MN$ ,  $HL$ , sera quarrable absolument. Car si l'on décrit du centre  $H$  & de l'intervalle  $HG$  égal au rayon  $CA$ , un arc de cercle qui coupe  $CR$  en  $G$ , & que du point  $G$  comme centre, on décrive de ce même intervalle un autre arc de cercle  $HL$  qui coupe le quart de cercle  $BA$  en un autre point  $L$ , par lequel on mène parallèlement à  $BR$  la droite  $LN$  qui coupe en  $Q$  le rayon  $CA$ : l'espace moyen  $MHLN$  de la Lunule, sera précisément égal au trapeze rectiligne  $MHLN$ , borné par les mêmes parallèles  $MH$ ,  $LN$ , & par les cordes  $MN$ ,  $HL$  des deux arcs de cercles. La démonstration est si facile, que je ne m'y arrête pas. J'avertiray seulement que la partie  $AP$  doit être moindre ou plus grande que la moitié du rayon  $CA$ ; car si elle lui étoit égale, l'espace  $MHLN$  deviendrait nul, parce que le cercle qui a pour centre le point  $G$ , toucheroit alors le quart de cercle  $BA$ .

## AUTRE REGLE GENERALE

### DES FORCES CENTRALES.

*Avec une maniere d'en déduire & d'en trouver une infinité d'autres à la fois, dépendemment & indépendemment des Rayons osculateurs qu'on va trouver aussi d'une maniere infiniment generale.*

PAR M. VARIGNON.

1701.  
29. Janvier.

**O**utre les Regles des Forces centrales que je donnay l'année passée à l'Academie, en voicy encore une plus generale, & qui se peut démontrer en plusieurs ma-

nieres toutes très-simples : Voici comment , & avec un Exemple seulement pour en fair voir l'usage , lequel exemple sera suivi de quelques Remarques qui contiendront le reste.

I. Soit donc une Courbe quelconque  $QLM$ , dont les forces centrales rendent toutes au point fixe  $C$ . Soit  $AL$  le rayon de sa Developpée au point  $L$ , &  $LH$  une touchante en ce même point. Ensuite après avoir pris  $Ll$  indéfiniment petite , soient des centres  $C$  &  $L$  les arcs de cercles  $LR$  &  $lE$  ; soit de plus  $RP$  perpendiculaire sur  $Ll$ . Fig. 3.

Quant aux noms , soient aussi  $AL=n$ ,  $LR=dx$ ,  $Rl=dz$ ,  $Ll=ds$ ,  $y$  = force centrale en  $L$  vers  $C$ , &  $dt$  = l'instant que le corps à qui elle fait décrire la Courbe  $QLM$ , met à parcourir l'élément  $Ll$  de cette Courbe.

II. Cela posé , les triangles semblables  $ALL$  &  $lLE$  donneront  $AL(n) : Ll(ds) :: Ll(ds) : lE = \frac{ds^2}{n}$ . De même les triangles semblables  $LlP$  &  $LRP$  donneront aussi  $Ll(ds) : Rl(dz) :: LR : RP :: y$  (force suivant  $LC$ ).  $\frac{y dz}{ds}$  (force suivant  $PR$ ). Or à cause de  $PR$  & de  $El$  toutes deux (*hyp.*) perpendiculaires sur  $Ll$ , l'espace  $El(\frac{ds^2}{n})$  est ce qu'il y en a de parcouru en vertu de cette force  $(\frac{y dz}{ds})$  pendant l'instant  $dt$  par le corps qui décrit l'arc élémentaire  $Ll$ , au lieu de suivre la tangente  $LH$ , comme il auroit fait sans cette force ou sans  $y$ . Donc cette force instantanée luy ayant été continuellement appliquée pendant ce temps  $dt$ , & d'ailleurs étant constant que des espaces ainsi parcourus en vertu de forces uniformes & toujours appliquées (ainsi qu'on le pense d'ordinaire de la pesanteur) sont comme les produits de ces forces par les carrés des temps de leur application non interrompue ; l'on aura  $\frac{ds^2}{n} = \frac{y dz}{ds} \times dt^2$ , ou  $y = \frac{ds^2}{n dz dt^2}$  pour la Regle cherchée.

III. Autrement. Soit de plus  $lD$  parallèle à  $LC$  : il en resultera encore un triangle  $DlE$  semblable à  $LRP$ , qui l'est à

$LLR$ ; ce qui donnera  $Rl(dx)$ .  $LR(dx) :: lE\left(\frac{ds^2}{n}\right)$ .  $DE = \frac{dx ds^2}{n dx}$ . De plus on aura aussi  $Ll(ds)$ .  $LR(dx) :: LR$ .  $LP :: y$  (force suivant  $LC$ ).  $\frac{dx}{ds}$  (force suivant  $LP$ ). Donc on aura encore comme cy-dessus (art. 2.)  $\frac{dx ds^2}{n dx} = \frac{dx}{ds} \cdot dt^2$ , ou  $y = \frac{ds^2}{n dx dt^2}$ : c'est-à-dire encore la même Regle que dans l'article precedent.

IV. *Autrement encore.* Les triangles semblables  $DlE$ ,  $LRP$ , &  $LlR$ , donneront aussi  $Rl(dx)$ .  $Ll(ds) :: RP$ .  $LR :: lE\left(\frac{ds^2}{n}\right)$ .  $lD = \frac{ds^2}{n dx}$ . Donc on aura encore comme cy-dessus (art. 2.)  $\frac{ds^2}{n dx} = y dt^2$ , ou  $y = \frac{ds^2}{n dx dt^2}$ : c'est-à-dire la même Regle encore que dans les deux derniers articles precedens.

V. *Corol.* J'ay fait voir dans le Memoire donné à l'Academie, le 13. Novembre dernier, qu'afin qu'un corps se meuve uniformément sur une Courbe quelconque, il faut que les directions des forces centrales requises pour la décrire, soient toutes perpendiculaires à cette Courbe. Et par consequent alors, outre  $dt=ds$ , l'on aura aussi  $dx=ds$ , ce qui changera la Regle precedente en  $y = \frac{ds^2}{n ds^2} = \frac{1}{n}$ .

D'où l'on voit qu'en ce cas les forces centrales se font toujours en raison reciproque des rayons de la Développée de cette Courbe, ainsi qu'on le voit aussi démontré dans ce même Memoire du 13. Novembre dernier, Probl. 7.

VI. *Exemple.* Pour appliquer la Regle precedente (art. 2. 3. 4.) à quelque exemple, soit l'Ellipse ordinaire  $ALB$ , dont le grand axe soit  $AB$ , & au foyer  $C$  de laquelle tendent les forces centrales ( $y$ ) necessaires, par exemple, à quelque Planete pour la décrire dans l'hypothese de Kepler qui fait les temps ( $t$ ) comme les aires  $ACL$ , c'est-à-dire (en supposant  $CL=r$ )  $dt=rdx$ .

En faisant  $dx$  constante, l'Analyse des infiniment petits,

art. 78. donne ici le rayon ( $n$ ) de la Devoloppée, =  
 $\frac{r ds^2}{dx ds^2 - r dx ddr}$  (soit du centre  $C$  l'arc  $LH$ , &  $AH = x$ ) =  
 $\frac{r ds^2}{dx ds^2 + r dx ddx}$ . Or (art. 2. 3. 4.) la force centrale  $y =$   
 $\frac{ds^2}{ndz ds^2}$ . Donc aussi  $y = \frac{ds^2 + r ddx}{r ds^2}$  (à cause  $dt = r dz$ )  
 $= \frac{ds^2 + r ddx}{r^2 dz^2} = \frac{ds^2}{r^2 dz^2} + \frac{ddx}{r dz^2}$ . Or (si outre  $AB = a$ ,  
on fait encore la distance des foyers  $DC = c$ ,  $bb = aa - cc$ ,  
&  $dx$  constante) l'équation  $bdr = dx \sqrt{4ar - 4rr - bb}$   
au foyer  $C$  de l'Ellipse  $ALB$ , donnera  $d\dot{a}r$  ou  $-ddx =$   
 $\frac{2adr dz - 4rdr dz}{b\sqrt{4ar - 4rr - bb}}$  (à cause de  $dr = \frac{dx\sqrt{4ar - 4rr - bb}}{b}$ )  
 $= \frac{2adx^2 - 4rdx^2}{bb}$ . Donc  $y = \frac{ds^2}{r^2 dz^2} - \frac{2a + 4r}{bbrr} = \frac{dx^2 + dx^2}{r^2 dz^2}$   
 $= \frac{2a + 4r}{bbrr} = \frac{dx^2}{r^2 dz^2} + \frac{1}{r^2} - \frac{2a + 4r}{bbrr}$  (à cause de  $dx^2 = dr^2$ )  
 $= \frac{4ardx^2 - 4rrdx^2 - bb dx^2}{bb} = \frac{4ar - 4rr - bb}{r^2 bb} + \frac{1}{r^2} =$   
 $\frac{2a + 4r}{bbrr} = \frac{2ar}{bb r^2} = \frac{2a}{bb} \times \frac{1}{rr} = \frac{2a}{bb} \times \frac{1}{CL^2}$ : c'est-à-dire, les forces

centrales tendantes ici en  $C$ , en raison reciproque des  
quarrés des rayons  $CL$ ; ainsi que nous l'avons déjà  
trouvé (le 13. Nov. de 1700.) par l'autre Regle, & que  
Messieurs Newton & Leibnitz, l'ont aussi trouvé chacun  
à sa maniere.

VIII. Il est à remarquer que si j'eusse appelé seulement

$LR, dr$ ; sans me mettre en peine du nom, de  $AH$ , ce  
dernier calcul auroit été un peu plus court; mais l'affini-  
té de ce Memoire avec celui du 13. Novembre de 1700.  
m'a porté à y parler le même langage.

Par exemple si sans se mettre en peine de  $x$  ni de  $dx$ ,  
l'on fait  $CL = r$ ,  $LR = dr$ , & le reste comme cy-dessus;  
l'art. 78. de l'Analyse des infiniment petits, donnant  $n =$   
 $\frac{r ds^2}{dx ds^2 - r dx ddr}$  en faisant  $dx$  constante, & Kepler vou-  
lant  $dt = r dz$ ; l'on aura dans son hypothese  $y (\frac{ds^2}{ndz ds^2}) =$   
 $\frac{ds^2 - r ddr}{r^2 dz^2} = \frac{dr^2 + dx^2 - r ddr}{r^2 dz^2} = \frac{dr^2}{r^2 dz^2} + \frac{1}{r^2} - \frac{ddr}{r dz^2}$

(à cause que  $dr = \frac{dx \sqrt{4ar - 4rr - bb}}{b}$  est l'équation au foyer  $C$  de l'Ellipse  $ALB$ , laquelle en faisant  $dz$  constante, donne aussi  $ddr = \frac{2a \dot{r} dz - 4r \dot{r} dz}{b^2 \sqrt{4ar - 4rr - bb}} = \frac{2a dz^2 - 4r dz^2}{bb}$ )  
 $= \frac{4ar - 4rr - bb}{r^2 bb} + \frac{1}{r^2} - \frac{2a + 4r}{rr bb} = \frac{2ar}{bb r^2} = \frac{2a}{bb} \times \frac{1}{rr} = \frac{2a}{bb} \times \frac{1}{CL}$ . Ce qu'il falloit trouver.

FIG. 3.

VIII. Schol. Toutes choses demeurant les mêmes, si presentement on suppose  $LD \equiv QL$  sur  $QL$  prolongée vers  $H$ , c'est-à-dire l'espace  $QCL = LCD = LCL$ , ou  $LCL \left( \frac{r dz}{2} \right)$  constant; l'on aura  $DE = dds$ . Ainsi la ressemblance des Triangles  $DEL$ ,  $LP R$ ,  $LRL$ , donnera  $LR (dx)$ .  $RL (dz) :: DE (dds)$ .  $El = \frac{dz dds}{dx}$ . Mais d'un autre côté  $AL (n)$ .  $Ll (ds) :: Ll (ds)$ .  $El = \frac{ds^2}{n}$ . Donc  $\frac{dz dds}{dx} = \frac{ds^2}{n}$ , ou  $n(AL) = \frac{dx ds^2}{dz dds}$ . Ce qui est déjà une nouvelle maniere de trouver les rayons des Developpées, dans laquelle  $rdz$  (*hyp.*) constant donnera  $ddz = -\frac{dr dz}{r} = \frac{dx dz}{r}$ .

De plus, puisque cette hypothese de  $rdz$  constant, donne  $n = \frac{dx ds^2}{dz dds}$ , si l'on substitue cette valeur de  $n$  dans

la formule generale  $y = \frac{ds^2}{n dz dds}$  des forces centrales trouvée cy-dessus art. 2. 3. & 4. l'on aura aussi  $y = \frac{ds^2}{dz dds} \times \frac{dz dds}{dx ds^2} = \frac{ds^2}{dx ds^2}$ , qui est la premiere que j'ay donnée dans les Memoires de 1700. laquelle, comme l'on voit, se trouve aussi fixée à cette hypothese de  $rdz$  constant, au lieu que la Regle precedente  $y = \frac{ds^2}{n dx ds^2}$  ne supposant rien de tel, se trouve diversifiable en autant d'autres, qu'il y a d'expressions possibles des Rayons des Developpées: c'est-à-dire, en une infinité d'autres Regles des forces centrales, vu celles qu'on va voir de ces sortes de Rayons, que j'appelleray



pelleray aussi dans la suite , *Rayons osculateurs.*

## APPLICATION.

De la precedente formule generale  $y = \frac{ds^3}{n d\zeta dt^3}$  des forces centrales à l'hypothese des temps en raison des aires centrales des Courbes décrites en vertu de ces forces ; desquelles forces la precedente expression generale fournit les deux particulieres à cette hypothese de Kepler , que M. (Jean) Bernoulli , M. de Moivre , & M. Keil , ont trouvées par d'autres voies depuis la premiere édition de ces Memoires.

IX. Si l'on mene  $CB = p$ , perpendiculaire en B sur la tangente  $LH$ , la presente hypothese de Kepler changera la precedente formule generale des forces centrales  $y = \frac{ds^3}{n d\zeta dt^3}$  en  $y = \frac{LC}{AL \times CB}$  particuliere à cette hypothese : ce qui est la formule qui se voit de M. (Jean) Bernoulli dans les Mem. de 1710. pag. 530. M. Keil dans le Journal Litteraire de 1716. tom. 8. part. 2. art. 22. dit que cette derniere formule a aussi été trouvée par M. de Moivre. Pour la déduire de la precedente generale, il n'y a qu'à considerer que les triangles  $LBC$ ,  $LRI$ , ici semblables, y donnent  $CB(p). CL(x) :: RI(d\zeta). LI(ds) = \frac{x d\zeta}{p}$ . De plus l'aire centrale  $LCL = \frac{1}{2} CB \times LI = \frac{1}{2} p ds$ . De sorte que si l'on prend ici les instant  $dt$  en raison de ces aires elementaires, ou de leurs doubles, comme a fait M. Bernoulli, l'on y aura aussi  $dt = p ds$ , &  $dt^3 = p p ds^3$  : ce qui donnera  $ds^3 = \frac{dt^3}{p p}$ . Donc ayant ici déjà  $ds = \frac{x d\zeta}{p}$ , l'on y aura  $ds^3 = \frac{x d\zeta dt^3}{p^3}$ , laquelle valeur de  $ds^3$ , substituée en sa place dans la formule generale  $y = \frac{ds^3}{n d\zeta dt^3}$ , donnera pour ici les forces centrales  $y = \frac{x d\zeta dt^3}{p^3 n d\zeta dt^3} = \frac{x}{n p^3} = \frac{LC}{AL \times CB}$ , en grandeurs toutes finies. Ce qu'il falloit 1°. trouver.

X. Si outre  $CB$  perpendiculaire en  $B$  sur la tangente  $LH$  au point  $L$ , l'on mene aussi une tangente  $lb$  au point  $l$  infiniment prêt de  $L$ , laquelle rencontre  $CB$  en  $b$ ; la presente hypothese de Kepler, changera ici la même formule generale  $y = \frac{ds^3}{n dx ds^2}$  des precedens art. 2. 3. 4. en  $y =$

$\frac{Bb}{CB \times LR}$  particuliere à cette hypothese, & qui se trouve de

M. Keil dans le num. 340. des Transactions philosophiques des mois de Juiller, Août, & Septembre de 1714. imprimées en 1715. Pour la déduire aussi de la generale precedente il n'y a non plus qu'à considerer que l'element  $Ll$  de la Courbe, pouvant ici être regardé comme en ligne droite avec la tangente  $lb$ ; &  $lE$  comme parallele à  $CB$ : alors outre les triangles semblables  $LAl$ ,  $ELl$ ;  $LRl$ ,  $LCB$ , l'on aura aussi les triangles  $ELl$ ,  $BLb$ , semblables entr'eux; & en consequence  $LAl$ ,  $BLb$ , pareillement semblables entr'eux. Donc  $Rl(dx)$ .  $LR(dx) :: CB(p)$ .  $LB = \frac{p dx}{d\chi}$ . Et  $AL(n)$ .  $Ll(ds) :: LB(\frac{p dx}{d\chi})$ .  $Bb(dp) = \frac{p dx ds}{n d\chi}$ . Ce qui donne  $n d\chi = \frac{p dx ds}{Bb}$ : de sorte que la pre-

sente hypothese de Kepler, venant (art. 9.) de donner  $dt^2 = p p ds^2$ ; l'on aura ici  $n d\chi dt^2 = \frac{p^3 dx ds^2}{Bb}$ . Par consequent en substituant cette valeur de  $n d\chi dt^2$  en sa place dans la formule generale  $y = \frac{ds^3}{n d\chi dt^2}$  des art. 2. 3. 4. elle

donnera presentement pour cette hypothese de Kepler, les forces centrales  $y = \frac{Bb x ds^3}{p^3 dx ds^2} = \frac{Bb}{p^3 dx} = \frac{Bb}{CB \times LR}$ .

Ce qu'il falloit 2<sup>o</sup> trouver.

XI. Dans la premiere Edition de ces Memoires, 'en pensant à la presente hypothese de Kepler, je me contentay de la formule  $y = \frac{ds ds^2}{dx dt^2}$  des forces centrales ( $y$ ) de cette hypothese, pour laquelle je la déduisis dans l'article 8. de la formule generale  $y =$

$\frac{ds^3}{n dx ds^2}$  des art. 2. 3. 4. j'en aurois aussi pû déduire fort aisément celle  $y = \frac{Dl}{C L \times R l}$ , qui se voit de M. Newton pour la même hypothèse, dans ses Princ. Math. Liv. I. Prop. 6. laquelle est la seule que je connusse alors. En effet cette hypothèse de Kepler, que M. Newton a suivie, donnant  $dx^2 = \overline{C L \times R l^2}$ , & l'article 4. donnant  $\frac{ds^3}{n dx} = Dl$ , la précédente formule générale  $y = \frac{ds^3}{n dx ds^2}$ , donne aussi la particulière  $y = \frac{Dl}{C L \times R l}$ , des forces centrales ( $y$ ) de la même hypothèse de Kepler, ainsi que je le vient de dire.

## REMARQUE I.

*Maniere infiniment generale de déterminer les Rayons des  
Developpées.*

XII. Entre plusieurs moyens que j'ay pour trouver tout ce qu'on a donné jusqu'ici d'expressions des Rayons osculateurs, en voici un qui outre ces expressions, quelques générales qu'elles soient, peut en fournir encore une infinité d'autres tout aussi générales, même dans une seule, laquelle se diversifera en toutes celles-là, selon la variété infinie de tout ce qu'on y pourra supposer de constant, & qui pour cela se peut appeler *infiniment generale*.

Mais afin d'y pouvoir plus aisément reconnoître tout ce qu'on en a donné jusqu'ici, je substitueray dans la suite les noms qu'on y employe d'ordinaire, à la place de ceux dont je me suis servi dans les art. 6. 7. c'est-à-dire,  $y$  &  $dx$  à la place de  $r$  & de  $dx$ , en conservant seulement  $ds$ , & en omettant tout à fait ce qui s'appelloit  $x$ ; Et ce d'autant plus à propos que ces noms  $y$ ,  $dx$ ,  $ds$ , entrent (dis-je) d'ordinaire dans l'expression des Courbes en question.

Pour cela soit une Courbe quelconque  $DABC$  dont les Ordonnées concourent en  $E$ , d'où partent trois d'entre

D ij

FIG. 5.

elles  $EA$ ,  $EB$ ,  $EC$ , indéfiniment proches les unes des autres, de maniere que le petit côté  $AB$  prolongé fasse la tangente  $BR$ , laquelle soit rencontrée par l'Ordonnée  $EC$  prolongée en  $S$ . Soit de plus l'angle  $SBP = SEB$ ; l'arc  $CM$  décrit du centre  $B$ , lequel rencontre la droite  $BP$  en  $N$ , laquelle  $BP$  soit aussi rencontrée en  $L$  par  $KL$  parallèle à  $SE$ . Soient enfin  $BV$  &  $CV$  deux rayons de la Developpée de la Courbe en question, du centre  $E$  les arcs  $AG$  &  $BH$ , dont le premier rencontre  $BE$  en  $G$ ; le second,  $SE$  &  $LK$  en  $H$  & en  $K$ .

Cela fait, soient donc appellées  $AE$  ou  $BE$  ou  $CE$ ,  $y$ ;  $AG$  ou  $BH$ ,  $dx$ ;  $AB$  ou  $BC$ ,  $ds$ ; &  $BV$  ou  $CV$ ,  $n$ .

XIII. Tout cela (dis-je) supposé, les angles  $ABE$  &  $BPE$  étant externes par rapport aux triangles  $EB S$  &  $BPS$ , l'on aura l'angle  $ABE = BES + BSE$  (art. 12.)  $= PBS + BSE = BPE$ . Donc les angles en  $G$  & en  $H$  étant droits, les triangles  $ABG$  &  $BPH$  seront semblables entr'eux; Et par consequent (art. 12.) les triangles  $ABG$  &  $BLK$  le seront aussi: De sorte que si l'on suppose de plus  $BK = AG$ , ces deux derniers triangles seront non seulement semblables, mais encore égaux en tout. Donc  $AB(ds) = BL = BC(ds) + NL$ : Et par consequent  $NL = -dds$  négatif, les  $ds$  allant ainsi en diminuant pendant que les  $dx$  ( $BH$ ) vont en croissant; Ce qui donnera au contraire  $HK = ddx$  positif. D'où l'on aura aussi  $BH(dx) : BP(ds) :: KH(ddx) : LP = \frac{ds ddx}{dx}$ . Donc  $NP(NL + LP) = -dds + \frac{ds ddx}{dx}$ .

Mais la ressemblance (art. 12.) des triangles  $PNC$  &  $PHB$ , donne  $PH$  ou  $CH(dy)$ .  $BH(dx) :: PN(\frac{ds ddx - dx dds}{dx})$ .  $NC = \frac{ds ddx - dx dds}{dy}$ . De même la ressemblance (art. 12.) des triangles  $BEH$  &  $MBN$ , donnera  $BE(y)$ .  $BH(dx) :: BM(ds)$ .  $MN = \frac{dx ds}{ds}$ .  
Donc  $MC(MN + NC) = \frac{dx ds}{y} + \frac{ds ddx - dx dds}{dy}$ .

$$\frac{dx dy ds + y ds ddx - y dx dds}{y dy}$$

Or (art. 12.) les deux rayons  $BV$  &  $CV$  de la Développée de la Courbe  $DABC$ , & l'arc  $MC$  décrit du centre  $B$ , rendant aussi les triangles  $BVC$  &  $MBC$  semblables entr'eux, l'on aura de plus  $MC$  ( $\frac{dx dy ds + y ds ddx - y dx dds}{y dy}$ ).

$$BC(ds) :: BC(ds). CV(n) = \frac{y dy ds^2}{dx dy ds + y ds ddx - y dx dds}. La$$

quelle expression des Rayons osculateurs ne suppose encore rien de constant ; ce qui la doit rendre infiniment générale, en ce que susceptible qu'elle est de tout ce qu'on peut imaginer de constant dans les autres, elle les doit comprendre toutes à l'infini, quelques générales qu'elles soient chacune en particulier.

Et si l'on introduit alternativement les valeurs de  $ddx$  & de  $dds$ , qui résultent en général de  $ds dds = dxd dx + dy ddy$ , la substitution de la première de ces valeurs changera cette formule en  $CV(n) = \frac{y dx ds^2}{ds dx^2 + y dy dds - y ds ddy}$  ;

De même en substituant la valeur générale de  $dds$ , cette première formule se changera aussi en  $CV(n) = \frac{y ds^3}{dx ds^2 + y dy ddx - y dx ddy}$ .

De sorte que ces trois formules, qu'on voit revenir à la même, seront toutes également & infiniment générales ; Aussi ne les doit-on préférer l'une à l'autre dans la pratique, que selon la commodité du calcul.

*Formules infiniment générales des Rayons des Développées.*

$$1^{\circ}. CV(n) = \frac{y dy ds^2}{dx dy ds + y ds ddx - y dx dds}.$$

$$2^{\circ}. CV(n) = \frac{y dx ds^2}{ds dx^2 + y dy dds - y ds ddy}.$$

$$3^{\circ}. CV(n) = \frac{y ds^3}{dx ds^2 + y dy ddx - y dx ddy}.$$

XIV. Pour voir présentement quelques-uns des changemens qui peuvent arriver à ces Formules selon ce qu'on leur supposera de constant,

1<sup>o</sup>. Soit  $dx$  constante, c'est-à-dire par tout  $BH=AG$  (art. 13.)  $=BK$  : alors ayant  $HK$  ou  $ddx=0$ , la première des trois formules précédentes se changera en  $CV(n) = \frac{y dy ds^2}{dx dy ds - y dx dds}$  ; Et la troisième, en  $CV(n) = \frac{y ds^3}{dx ds^2 - y ddx dy}$ , laquelle est la même que celle qu'on vient d'emprunter (art. 6.) de l'Anal. des inf. petits, art. 78. dans laquelle on appelloit  $r, dx$ , ce qu'on appelle ici  $y, dx$ .

2<sup>o</sup>. Si l'on fait  $dy$  constante, c'est à dire par tout  $BG$  ou (art. 13.)  $LK=CH$  ; ayant aussi alors  $TL$  ou  $ddy=0$  en faisant  $CT$  parallèle à  $HK$ , la seconde des formules générales de l'article 13. se changera ici en  $CV(n) = \frac{y dx ds^2}{ds dx^2 + y dy dds}$  ; Et la troisième, en  $CV(n) = \frac{y ds^3}{dx ds^2 + y dy ddx}$ .

3<sup>o</sup>. De même si l'on fait  $ds$  constante, c'est à dire par tout  $AB$  ou (art. 13.)  $BL=BC$ , ayant alors  $LN$  ou  $dds=0$ , la première des formules générales de l'art. 13. se changera ici en  $CV(n) = \frac{y dy ds}{dx dy + y ddx}$  ; Et la seconde se changera de même en  $CV(n) = \frac{y dx ds}{dx^2 - y ddy}$ .

XV. Supposons présentement que l'espace  $BEC \left( \frac{y dx}{x} \right)$  soit constant, en sorte que par tout l'on ait cet espace  $BEC=AEB=Ec$ . ou sa différence  $dy dx - \frac{y}{x} ddx = 0$  ; Et par conséquent  $ddx = -\frac{dy dx}{y}$ . La substitution de cette valeur particulière de  $ddx$  dans la première & dans la troisième des formules générales de l'art. 13. changera la première en  $CV(n) = \frac{y dy ds^2}{dx dy ds - dx dy ds - y dx dds} = \frac{dy ds^2}{-dx dds}$  ; Et la troisième, en  $CV(n) = \frac{y ds^3}{dx ds^2 - dx dy^2 - y ddx dy} = \frac{y ds^3}{dx ds^2 - dx dy^2 - y dx dy}$ .

XVI. Telle est la manière dont les formules générales de l'art. 13. fourniront différentes expressions des Rayons

osculateurs, selon ce qu'on y supposera de constant, comme l'on vient de faire  $dx$ ,  $dy$ ,  $ds$ , &  $ydx$ , dans les articles 14 & 15. lesquels font assés voir l'immense fécondité de ces formules, & comment elles doivent fournir de même des expressions des Rayons osculateurs à l'infini, selon ce qu'on y supposera de constant de tout ce que les valeurs arbitraires des exposans  $m, n, p, q, r$ , peuvent faire trouver de termes dans  $y^m dx^p dy^q ds^r$ , pris comme l'on voudra: c'est-à-dire, non seulement un à un, mais deux ou plusieurs ensemble liés à discrétion par les signes  $+$  ou  $-$ .

XVII. Il est encore à remarquer que suivant les noms donnés cy-dessus art. 1. & 11. la première des deux formules de l'art. 15. est la même que celle de l'art. 8. Quant à ce qu'on a publié jusqu'ici de pareilles formules des Rayons osculateurs, elles se trouvent encore toutes dans le seul art. 14. cy-dessus, excepté les quatre que M. (Jacques) Bernoulli donna sans Analyse dans les Actes de Leipzig au mois de Juin de 1694. Mais voici avec quelle facilité elles suivent encore des formules générales de l'art. 13. cy-dessus, en supposant seulement l'arc  $DFOQ = z$ , décrit du centre  $E$  & du rayon  $DE = a$ : Car alors ayant  $OE(a)$ .  $BE(y) :: OQ(dz)$ .  $BH(dx)$ . c'est-à-dire,  $dx = \frac{ydz}{a}$ , &  $ddx = \frac{ydz + yddz}{a}$ , Ces valeurs de  $dx$  & de  $ddx$ , substitués dans les formules générales de l'art. 13. les changeront en d'autres tout aussi générales, d'où celles de M. Bernoulli suivent immédiatement & sans aucun calcul: Les voici.

*Autres formules infiniment générales des Rayons des Développées.*

$$1^{\circ}. CV(n) = \frac{a dy ds^2}{2 dz dy ds + y ds ddz - y dz dds}.$$

$$2^{\circ}. CV(n) = \frac{a y dz ds^2}{y ds dz^2 + a ndy dds - a nds ddy}.$$

$$3^{\circ}. CV(n) = \frac{a ds^3}{dz ds^2 + dz dy^2 + y dy ddz - y dx ddy}.$$

XVIII. Pour tout usage de ces nouvelles formules, je me contenteray d'en tirer seulement celles de M. Bernoulli. Pour cela,

1°. Soit  $dx$  constante, c'est-à-dire  $ddx = 0$ , ce qui est la même chose (art. 17.) que  $\frac{dx}{y}$  constante, ou  $ydx - dx dy = 0$ . En ce cas, la première des formules précédentes (art. 17.) donnera  $CV(n) = \frac{adyds^2}{2dxdyds - ydxds}$ ; Et la troisième,  $CV(n) = \frac{ads^3}{dxds^2 + dx dy^2 - ydx dy}$ .

2°. Si l'on suppose  $dy$  constante, c'est-à-dire  $ddy = 0$ : alors la seconde des précédentes formules générales (art. 17.) donnera  $CV(n) = \frac{aydxds^2}{ydsdx^2 + aadyds}$ ; Et la troisième,  $CV(n) = \frac{ads^3}{dxds^2 + dx dy^2 + ydy dx}$ .

3°. Si l'on fait  $ds$  constante, c'est-à-dire  $dds = 0$ : alors la première des précédentes formules générales (art. 17.) donnera  $CV(n) = \frac{adyds}{2dxdy + yddx}$ ; Et la seconde,  $CV(n) = \frac{aydxds}{ydx^2 - aady}$ .

XIX. La seconde, la quatrième, & les deux dernières de ces six formules particulières, sont les quatre de M. Bernoulli. Je les trouvay encore d'une autre manière peu de temps après qu'il les eut rendues publiques, comme il paroît par l'Analyse que j'en présentay à l'Académie le 17. Novembre de la même année 1694. Cette Analyse m'en donna aussi six dont les deux autres étoient  $CV(n) = \frac{ayydxds^3}{aads^4 - y^2dx^2ddy - aady^4}$  en supposant  $dx$  constante, &  $CV(n) = \frac{ayydxds^3}{aads^4 + y^2dydxddx - aady^4}$  en supposant  $dy$  constante, lesquelles formules répondent à la première & à la troisième du précédent article 18. avec lesquelles il est aisé de les confier. Les six de cet article 18. se tireroient encore de même de l'article 14. en y substituant les valeurs de  $dx$  & de  $ddx$ , contenues dans l'article 17. Les formules générales de cet art. 17. en fourniront encore autant d'autres que  $z^m s^a dx^a dy^a ds^a$ , pourra fournir de termes constans, c'est-à-dire encore à l'infini, mais en voilà, ce me semble, assez pour en être convaincu.

Passons



Passons donc à l'usage de ces formules, pour l'invention des forces centrales dont il est ici question.

## REMARQUE II.

*Usage des Rayons Osculateurs precedens pour rendre aussi infiniment generale la Regle des Forces centrales des art. 2. 3. & 4.*

XX. Cy-dessus (art. 2. 3. & 4.) en appellant  $dz$  ce que nous appellons ici  $dx$ , & en prenant  $y$  pour le nom des forces centrales que nous appellerons dorénavant  $f$ , l'on a trouvé  $y = \frac{ds^3}{n dx dt^2}$ . Donc en prenant encore ici comme là,  $ds$  pour l'élément de la Courbe,  $dt$  pour l'instant employé à le décrire ou à le parcourir,  $n$  pour son Rayon osculateur, &  $dx$  comme dans l'art. 17. Nous aurons aussi ici  $f = \frac{ds^3}{n dx dt^2}$  (art. 17.)  $= \frac{nds^5}{ny dx dt^2}$ , dans laquelle équation il n'y a plus qu'à substituer les six valeurs infiniment generales de  $n$ , trouvées cy-dessus art. 13. & 17. pour en faire autant d'autres Regles des forces centrales de la même étendue que ces valeurs de  $n$ : Les voici.

*Formules ou Regles infiniment generales des Forces centrales.*

$$1^{\circ}. f = \frac{dx dy ds^2 + y ds^2 dx - y dx ds ds}{y dx dy dt^2}.$$

$$2^{\circ}. f = \frac{dx^2 ds^2 + y dy ds ds - y ds^2 dy}{y dx^2 dt^2}.$$

$$3^{\circ}. f = \frac{dx ds^2 + y dy dx - y dx dy}{y dx ds^2}.$$

$$4^{\circ}. f = \frac{2 dx dy ds^2 + y ds^2 dz - y dz ds ds}{y dy dx ds^2}.$$

$$5^{\circ}. f = \frac{y dz^2 ds^2 + n dy ds ds - n ds^2 dy}{y y dz^2 dt^2}.$$

$$6^{\circ}. f = \frac{dz ds^2 + dx dy^2 + y dy dz - y dz dy}{y dz ds^2}.$$

XXI. Ces six formules des forces centrales en general, se diversifiront comme celles des rayons osculateurs des art. 13. & 17. cy-dessus, selon ce qu'on leur supposera de constant. Par exemple,

1<sup>o</sup>. Si l'on suppose  $dx$  constante, c'est à dire  $ddx=0$ , la premiere des precedentes formules generales art. 20. donnera  $f = \frac{dy ds^2 - y ds dds}{y dy ds^2}$ ; Et la troisieme,  $f = \frac{ds^2 - y ddy}{y ds^2}$ .

2<sup>o</sup>. Si l'on fait  $dy$  constante, c'est à dire  $ddy=0$ , la seconde de ces mêmes formules generales de l'art 20 donnera  $f = \frac{dx^2 ds^2 + y dy ds dds}{y dx^2 ds^2}$ ; la troisieme,  $f = \frac{dx ds^2 + y dy ddx}{y dx ds^2}$ ; La cinquieme,  $f = \frac{y dx^2 ds^2 + aady ds dds}{y y dz^2 ds^2}$ ; Et la sixieme,  $f = \frac{dz ds^2 + dz dy^2 + y dy d dz}{y dz ds^2}$ .

3<sup>o</sup>. Si l'on fait  $ds$  constante, c'est à dire  $dds=0$ , la premiere des mêmes formules generales de l'art. 20. donnera  $f = \frac{dx dy ds^2 + y ds^2 ddx}{y dx dy ds^2}$ ; La seconde,  $f = \frac{dx^2 ds^2 - y ds^2 ddy}{y dx^2 ds^2}$ ; La quatrieme,  $f = \frac{2 dx dy ds^2 + y ds^2 d dz}{y dy dz ds^2}$ ; Et la cinquieme,  $f = \frac{y dz^2 ds^2 - aads^2 ddy}{y y dz^2 ds^2}$ .

4<sup>o</sup>. Enfin si l'on fait  $dz$  constante, c'est à dire,  $ddz=0$ ; ce qui est la même chose (art. 17.) que  $\frac{dx}{y}$  constante, ou que  $y ddx - dx dy = 0$ : La quatrieme des mêmes formules generales de l'art 20. donnera  $f = \frac{2 dy ds^2 - y ds dds}{y dy ds^2}$ ; Et la sixieme,  $f = \frac{ds^2 + dy^2 - y ddy}{y ds^2}$ .

De ces douze formules les quatre premières, la septieme & la huitieme, sont les mêmes que j'ay déjà données dans la Remarque qui est à la fin du Memoire du 13. Novembre de 1700. Et les six autres sont de surplus. On les auroit encore toutes en substituant les douze valeurs de  $n$  des articles 14. & 18. cy-dessus, dans la seconde équation  $f = \frac{ds^2}{n dx ds^2} = \frac{a ds^2}{n y dz ds^2}$  de l'art. 20.

XXII. Si l'on fait presentement  $y dx$  constante, c'est à dire  $dy dx + y ddx = 0$ , ou  $ddx = -\frac{dx dy}{y}$ , la substitution de cette valeur de  $ddx$  dans la premiere & dans la troisieme des formules generales de l'art. 20. changera

la premiere en  $f = \frac{-ds dds}{dy dts^2}$ , & la troisieme en  $f = \frac{dx^2 - ydy}{y dts^2}$ , qui sont aussi les deux formules que j'ay encore données dans le Memoire du 13. Novembre de l'année passée. La substitution des valeurs de  $n$  de l'art. 15. dans la seconde équation  $f = \frac{ds^3}{n dx dts^2}$  de l'art. 20. les donneroit encore toutes deux.

C'est ainsi que les six formules generales de l'art. 20. en produiront de nouvelles à l'infini, selon la variété infinie des termes constans que peut fournir  $z^m y^n dx^a dy^b dts^c$ ; ce qui est presentement trop visible pour s'y arrêter davantage. Passons donc à une autre maniere de trouver ces mêmes formules generales indépendamment des Rayons des Développées.

## REMARQUE III.

*Autre maniere infiniment generale de déterminer les Forces centrales sans le secours des Rayons des Développées, &c.*

XXIII. Pour déterminer presentement les Forces centrales sans le secours des Rayons des Développées, & cependant d'une maniere aussi generale que cy-dessus art. 20. il faut reprendre le commencement de l'art. 13. lequel donne en general  $NP = \frac{ds ddx - dx dds}{dx}$ ; Et la ressemblance (art. 12.) des triangles  $PHB$ ,  $PNC$ , donnera  $PH (dy)$ .  $BP (ds) :: NP (\frac{ds ddx - dx dds}{dx})$ .  $PC = \frac{ds^2 ddx - dx ds dds}{dx dy}$ .

De plus les angles  $SBP$  &  $SEB$  (art. 12.) égaux entr'eux, & l'angle  $S$  commun aux deux triangles  $BSP$  &  $ESB$ , rendant ces triangles semblables, l'on aura aussi  $SE (y)$ .  $SB (ds) :: SB (ds)$ .  $SP = \frac{ds^2}{y}$ . Donc  $SC (SP + PC = \frac{ds^2}{y} + \frac{ds^2 ddx - dx ds dds}{dx dy} = \frac{dx dy ds^2 + y ds^2 ddx - y dx ds dds}{y dx dy}$ .

Mais  $SC$  étant l'espace que la force centrale ( $f$ ) ten-

dante en  $E$  suivant  $SE$ , fait faire en ce sens au corps qui décrit la Courbe  $DABC$ , dans l'instant  $dt$  qu'il parcourt  $BC$ , au lieu de suivre la tangente  $BR$ : Et cet espace  $SC$  parcouru en vertu de cette force constante à chaque instant, étant d'ailleurs en raison composée de cette force & du quarré de cet instant; L'on aura aussi  $SC = fdt^2$ . Donc enfin  $fdt^2 = \frac{dx dy ds^2 + y ds^2 ddx - y dx ds dds}{y dx dy}$ , ou bien

$$f = \frac{dx dy ds^2 + y ds^2 ddx - y dx ds dds}{y dx dy dt^2};$$

Ce qui est la première des six formules ou Regles infiniment generales de l'art. 20. Et par conséquent les cinq autres s'en déduiront de la même manière que des six formules infiniment generales des Rayons osculateurs des art. 13. & 17. les cinq dernières ont été déduites de la première. Tout cela est présentement trop aisé pour s'y arrêter davantage.

XXIV. J'ajouterai seulement que si ces Rayons osculateurs ont servi (art. 20.) à trouver ces Forces centrales, ces mêmes Forces peuvent aussi servir à trouver ces Rayons d'une manière encore infiniment generale. En effet puisque (art. 23.)  $SC = fdt^2$ , l'on aura aussi  $\frac{SC}{dt^2} = f$  (art. 23.)

$$= \frac{dx dy ds^2 + y ds^2 ddx - y dx ds dds}{y dx dy dt^2}, \text{ c'est-à-dire } SC = \frac{dx dy ds^2 + y ds^2 ddx - y dx ds dds}{y dx dy}.$$

Or à cause des triangles (art. 12.) semblables  $SHB$  &  $SMC$ , l'on aura  $BS (ds) : BH (dx) :: SC$   
 $(\frac{dx dy ds^2 + y ds^2 ddx - y dx ds dds}{y dx dy}) : MC = \frac{dx dy ds^2 + y ds^2 ddx - y dx ds dds}{y dy}.$

Donc les rayons  $BV$ ,  $CV$ , de la Développée, & l'arc  $MC$  décrit du centre  $B$ , rendant aussi (art. 12.) les triangles  $MBC$  &  $BVC$  semblables, l'on aura enfin  $MC$   
 $(\frac{dx dy ds^2 + y ds^2 ddx - y dx ds dds}{y dy}) : BC (ds) :: BC (ds) :$

$$CV = \frac{y dy ds^2}{dx dy ds^2 + y ds^2 ddx - y dx ds dds}.$$

Ce qui est justement la première des expressions infiniment generales des Rayons osculateurs de l'art. 13. Ainsi les deux autres formules de cet article, & les trois de l'article 17. s'en déduiront encore

comme dans ces mêmes articles.

XXV. En un mot les forces centrales étant toujours  $f = \frac{Sc}{dt^2}$ , il est visible que leur expression étant donnée, l'on aura aussi tôt celle de  $Sc$ , laquelle servira à trouver les Rayons des Developpées de la maniere cy-dessus art. 24.

Reciproquement le Rayon de la Developpée étant toujours  $CV = \frac{ds^2}{MC}$ , il est pareillement visible que son expression étant donnée, l'on aura aussi toujours celle de  $MC$ , laquelle donnera ensuite celle de  $Sc$ , en ce que  $BH(dx) \cdot BS(ds) :: MC \cdot SC = \frac{MC \times ds}{dx}$ . Et l'expression de  $Sc$  étant ainsi trouvée, celle des Forces centrales se trouvera comme cy-dessus art. 23.

D'où l'on voit en general qu'il y a autant de manieres de trouver les Rayons des Developpées, qu'il y en a de trouver les Forces centrales; Et reciproquement.

J'ay encore une autre maniere infiniment générale de trouver ces Rayons & ces Forces indépendamment les uns des autres; mais celle des art. 13. & 23. suffit. Ainsi passons à d'autres Regles encore plus générales des Forces centrales.

XXVI. Soit donc encore la Courbe  $DBC$  dont les Ordonnées concourent en  $E$ , mais dont les Forces centrales concourent presentement en tel autre point  $F$  qu'on voudra du plan de cette Courbe. Soient, dis-je, encore  $BC = ds$  les élémens de cette Courbe; Ses Ordonnées  $CE = y$ ;  $DE = a$  une droite constante; Les arcs  $DQ = z$ , &  $BH = dx$  (art. 17.)  $= \frac{y dz}{a}$ , décrits du centre  $E$ ;  $f$  le nom des Forces centrales tendantes en  $F$ , &  $dt$  celui de l'instant employé à décrire chaque élément  $BC$  de la Courbe en question. Si de plus sur le diametre  $EF$  on fait le cercle  $EME$ , qui rencontre  $EC$  en  $M$ ; & qu'après avoir fait  $EM = m$ , on fasse aussi la droite  $FM = n$ , &  $CF = r$ ; L'on aura encore les Regles suivantes, lesquelles sont d'autant plus générales que les precedentes

# 38 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

n'en font même qu'un Corollaire: Les voici les dernières; parce qu'elles me sont venues de même en suivant la route des précédentes.

*Regles des Forces Centrales, plus generales encore que celles de l'article 20.*

$$1^{\circ}. f = \frac{rdxdyds^2 + ryds^2ddx - rydxdsdds}{ydyds^2xydx - mdx + ndy}$$

$$2^{\circ}. f = \frac{rdx^2ds^2 + rydydsdds - ryds^2ddy}{ydxds^2xydx - mdx + ndy}$$

$$3^{\circ}. f = \frac{yds^2xydx - mdx + ndy}{2rdzdyds^2 + ryds^2ddz - rydzdsdds}$$

$$4^{\circ}. f = \frac{dydyds^2xydx - mdydz + andy}{rydz^2ds^2 + mrdydsdds - ards^2ddy}$$

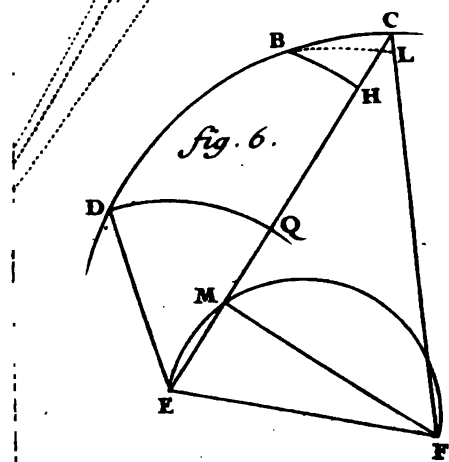
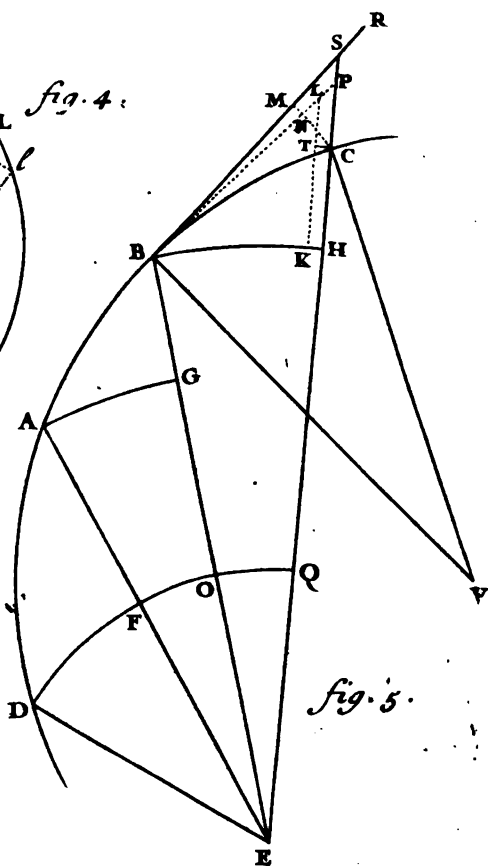
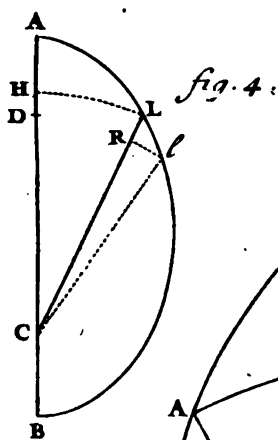
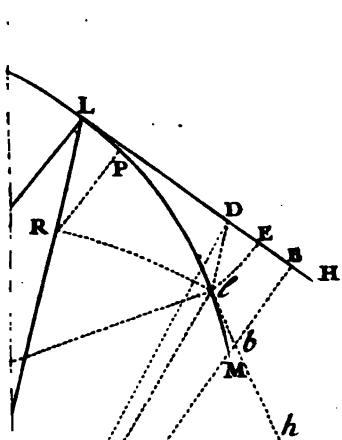
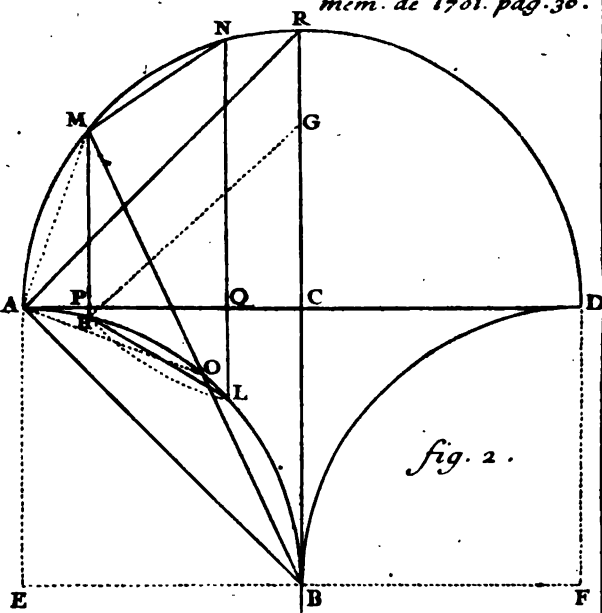
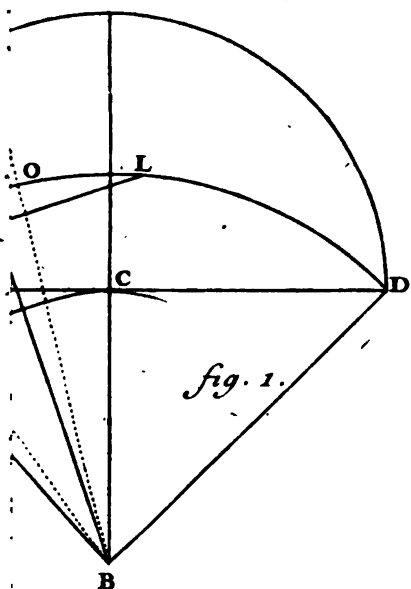
$$5^{\circ}. f = \frac{ydzds^2xydx - mdydz + andy}{rdxds^2 + rdzdy^2 + rydyddz - rydzddy}$$

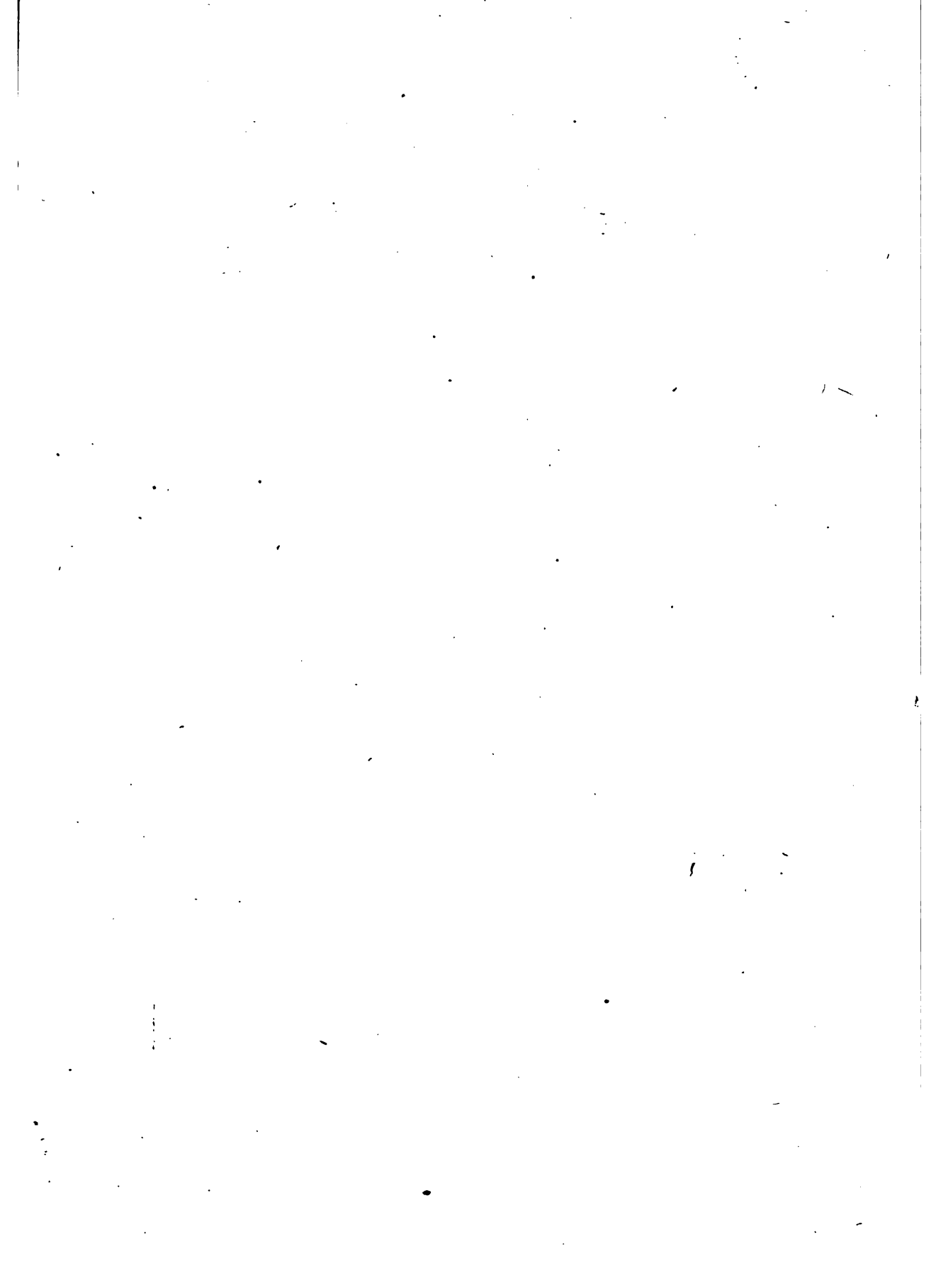
$$6^{\circ}. f = \frac{ds^2xydydz - mdydz + andy}{ds^2xydydz - mdydz + andy}$$

XXVII. Voilà d'une maniere encore infiniment generale (c'est-à-dire sans y supposer encore rien de constant, hors la grandeur  $a$ ) pour l'hypothese des Ordonnées concourantes en un même point  $E$ , pendant que les Forces centrales tendent à un autre quelconque  $F$  pris aussi dans le plan de la Courbe. Mais si l'on veut que ces deux points soient le même comme cy-dessus, art. 20. 21. 22. 23. 24. & 25. Alors  $EF$  se trouvant nulle; & par conséquent aussi  $EM(m) = a = MF(n)$ , &  $CF(r) = CE(y)$ , ces six formules du precedent art. 26. se changeront en celles de l'art. 20. que je ne repete point icy, étant aisé de les déduire de celles-ci.

Je ne diray rien non plus de tout ce que ces six Regles du precedent article 26. pourroient encore en fournir de particulieres, selon que l'on rendroit  $E$  ou  $F$  infiniment éloigné, & selon la varieté infinie de tout ce qu'on y peut supposer de constant; tout cela étant presentement trop aisé pour s'y arrêter davantage.

Tout ce que l'on peut faire d'hypotheses des temps,







peut aussi diversifier ces Regles en une infinité d'autres manieres : Par exemple , si l'on veut avec Kepler , M. Newton , & M. Leibnitz , que les temps  $dt$  soient comme les produits  $CF \times BL$  correspondans , ou  $dt = CF \times BL$ , dont  $BL$  est un arc décrit du centre  $F$  ; cet arc étant  $= \frac{y dx - m dx + n dy}{r}$  (art. 17.)  $= \frac{y dx - m dx + n dy}{ar}$ , &  $CF = r$ , il n'y aura qu'à substituer  $y dx - m dx + n dy$  à la place de  $dt$  dans les trois premières de ces six Regles , &  $\frac{y dx - m dx + n dy}{ar}$  dans les trois dernières , pour les rendre toutes propres & particulieres à l'hypothese de ces trois Auteurs , sans cependant qu'elles cessent d'être infiniment generales , cette hypothese n'y introduisant encore rien de constant. Toutes ces Regles se réduiront de même à telle autre hypothese des temps qu'on voudra faire ; ainsi cet exemple suffit.

XXVIII. Je finis donc en remarquant seulement que si au lieu des temps qui entrent dans les Regles precedentes des Forces centrales , on y veut introduire les vitesses des corps qui décrivent les Courbes en question , il n'y aura (en prenant  $v$  pour ces vitesses) qu'à y substituer par tout  $\frac{ds}{dt}$  à la place de  $dt$  , à cause de  $\frac{ds}{dt} = v$ , ou de  $\frac{ds}{v} = dt$  ; Ce qui pourra être d'un grand usage tant pour le choix des hypotheses & des temps en Astronomie , que pour la solution des Problèmes où les vitesses seroient données au lieu des temps.

Par exemple dans l'article 6. cy-dessus , ayant trouvé  $\frac{aa}{bbrr} = y = \frac{ds^2}{r^2 dz^2} = \frac{aa + 4r}{bbrr}$ , ou  $\frac{aa - 4r}{bbrr} = \frac{ds^2}{rr dz^2}$  (hyp.)  $= \frac{ds^2}{ds^2} = vv$  ; l'on aura  $v = \sqrt{\frac{aa - 4r}{r}}$  pour la vitesse de la Planete ou du corps qui décrirait l'Ellipse ordinaire dans l'hypothese de  $dt = r dz$ , c'est-à-dire , dans des Temps qui seroient comme les Aires prises à la maniere de Kepler , de M. Newton , & de M. Leibnitz.

De même si l'on introduit  $v$  à la place des valeurs de  $\frac{ds}{dt}$ , qu'on a trouvées dans le Memoire du 13. Novembre de 1766. où j'ay démontré les Forces centrales ou les Performances nécessaires aux Planetes pour leur faire décrire les Orbes qu'on leur a supposé jusqu'ici, on trouvera aussi

$$\text{Prob. 1. } v = \frac{2}{b} \sqrt{\frac{a}{r}}$$

$$\text{Prob. 2. } v = \frac{2}{mb} \sqrt{\frac{a}{r^2 - r_0}}$$

$$\text{Prob. 3. } v = \frac{2ar \sqrt{2amm + 2r^2 - ccr}}{3r^2 + amm - ccr}$$

$$\text{Prob. 4. } v = \frac{2am \sqrt{2amm + 2r^2 - ccr}}{3amm + r^2 - ccr}$$

$$\text{Prob. 5. } v = \frac{4a^2 + 4acc - 2arx}{3aab + bcc + brx}$$

$$\text{Prob. 6. } v = \frac{2a}{rr + aa - cc}$$

Dans lesquelles valeurs de  $v$ , il n'y a que  $r$  de grandeurs variables. Ce qui donnera le rapport des vitesses de la Planete dans tous les points de son Orbe, selon l'une & l'autre hypothese des temps proposés dans ces Problèmes; & ce qui comparé aux observations Astronomiques peut aider aussi à déterminer laquelle de ces deux hypotheses est preferable à l'autre. Mais cela nous meneroit trop loin, outre que je ne me suis peut-être déjà que trop étendu pour un simple Memoire.



*Taches observées dans le Soleil.*

*Janvier 1701.*





# OBSERVATIONS DES TACHES DU SOLEIL,

*qui ont paru vers les derniers jours du mois de  
Decembre de l'année dernière 1700.*

PAR M. DE LA HIRE.

**L**E 30<sup>e</sup> de Decembre dernier j'apperçûs plusieurs Ta-  
ches dans le Soleil, qui faisoient ensemble une masse  
fort considerable; la plus obscure de ces Taches qui étoit  
la suivante, passa au Meridien à  $17''\frac{1}{2}$  après le centre du  
Soleil, & par conséquent elle étoit éloignée d'un Meri-  
dien mené par le centre du Soleil de  $4. 22''$ . Toutes ces  
Taches ensemble occupoient sur la surface du Soleil  $2'\frac{1}{2}$   
environ, ce qu'on ne pût pas déterminer bien exactement  
à cause qu'il y en avoit une grande quantité de petites qui  
environnoient les plus grosses. Les deux jours suivans le  
ciel fut couvert, & on ne pût pas les voir; mais le 2<sup>e</sup> jour  
de Janvier de cette année 1701. je les observay encore &  
elles étoient environ aux trois quarts du Soleil & très-  
proche du parallele qui passoit par son centre.

1701.  
29. Janvier

On ne peut pas douter que ces Taches n'ayent paru tout  
d'un coup sur le disque du Soleil & plus grandes que dans  
la suite. Car le 28. de Decembre, deux jours avant que je  
les eusse apperçûës, j'examinay avec soin le disque appa-  
rent du Soleil & je n'y remarquay aucune Tache, quoi-  
qu'elles eussent dû paroître vers le quart de son diametre,  
si elles avoient été visibles; le 29. le ciel fut couvert &  
je les apperçûs le 30. à midy.

Le ciel ayant toujours été couvert jusqu'au temps où el-  
les ont dû passer dans la partie opposée du Soleil, je n'ay pû  
les suivre: mais depuis, après le temps dans lequel elles  
ont dû faire une demie revolution derriere le Soleil, j'ay  
cherché avec soin s'il n'y avoit point quelque reste de ces

1701.

F

Taches vers l'endroit où elles devoient reparôître, mais je n'y ay pû rien appercevoir.

Je remarque que l'on pourroit croire que ces Taches seroient les mêmes que celles qui parurent deux mois auparavant, & qu'elles s'étoient cachées au dedans du Soleil suivant le systême que j'ay fait de ces Taches: Mais ce qui me paroît plus digne de considération dans ces Taches, c'est qu'elles paroissent d'abord presque toujours plus grandes que dans la suite, & qu'elles ne disparaissent jamais tout d'un coup comme elles commencent à paroître, mais peu à peu jusqu'à ce qu'elles se dissipent entierement.

Si je compare ces Taches avec celles qui avoient paru deux mois auparavant, & si l'on suppose que ce soit la même matiere qui les ait produites, suivant mon systême, je trouve qu'elles devroient avoir fait deux revolutions entieres dans l'espace de 54 jours à peu près, ce qu'on ne peut pas bien déterminer par les raisons que j'ay dites cy-devant, & par conséquent leur revolution autour du Soleil seroit de 27 jours environ, ce qui ne s'écarte pas beaucoup de la revolution que j'avois déterminée par la precedente en la comparant avec celle qui avoit paru 5 ans auparavant. Mais il vaut bien mieux pour ces sortes de déterminations, se servir d'un grand nombre de revolutions que de deux ou trois seulement. On peut voir dans les figures suivantes la forme & la disposition de ces Taches comme je les ay observées avec une grande Lunete.

## OBSERVATIONS

### SUR LE RAFINAGE DE L'ARGENT.

PAR M. HOMBERG.

1701.  
26. Fevrier.

**L**A maniere ordinaire dont on se sert pour raffiner l'Or & l'Argent consiste en une operation qu'on appelle communément la coupelle. Elle se fait ou par le moyen du Plomb ou par le moyen de l'Antimoine, l'une & l'autre

sont des operations fort penibles lorsqu'on les veut faire un peu en grand.

J'ay fait plusieurs tentatives pour abreger cette operation , j'en ay rapporté mes observations à la Compagnie, il y a quatre ou cinq ans. J'ay donné dans ce temps differens moyens pour purifier l'Argent selon les differens metaux dont l'Argent peut être allié , parmi lesquels j'ay proposé de le calciner par le soulfre commun lorsqu'il est allié de cuivre, ce qui se fait fort aisément, & de le degager ensuite du soulfre par les sels fixes, le cuivre par ce moyen reste dans les scories & l'Argent paroît fin , le tout avec moins de peines & en moins de temps que si on avoit mis l'Argent au plomb pour le separer du cuivre.

Mais comme les sels fixes qu'on employe pour absorber le soulfre commun qui avoit servi à calciner l'Argent , ne laissent pas d'être chers , & qu'il faut beaucoup d'attention pour ne pas perdre de l'Argent , je me suis avisé de me servir d'un autre moyen qui fait mieux & qui coûte moins , que voicy.

L'on calcine l'Argent par la moitié de son poids de soulfre commun , & lorsque le tout est bien fondu ensemble l'on jette dessus à differentes reprises de la limaille de fer autant qu'il en convient , ce qui se juge aisément dans l'operation , ce soulfre quitte aussi tôt l'Argent se joint au fer, & ils se convertissent tous deux en scories qui surnagent l'Argent , & l'Argent se trouve fin au fond du creuset.

Je me suis servi dans le commencement des sels alcalis pour absorber les sels acides du soulfre commun , qui avoient reduit l'Argent en masse brune & aiguillée approchante de l'Antimoine. Les effets connus & très-communs de ces deux sels, lorsqu'ils se rencontrent, m'ont donné cette idée , dont j'ay été d'abord assés content ; mais ayant considéré la grande avidité avec laquelle le soulfre commun s'attache au fer & se joint avec luy presque inseparablement , je me suis imaginé qu'il le pourroit bien faire aussi dans cette operation.

C'est une observation fort curieuse en Chimie qu'un

même dissolvant qui peut dissoudre plusieurs métaux, en dissout toujours les uns plus aisément & les autres plus difficilement, & lorsqu'il en a dissout un des difficiles à dissoudre, qu'il le lâche & le laisse tomber en Chaux; lors qu'on met dans cette dissolution un de ces métaux qu'il dissout plus aisément, ce qui se voit aussi bien dans les Eauës regales que dans les Eauës fortes, j'appelle un métal plus difficile à dissoudre que l'autre, lorsqu'il demande un dissolvant plus deslégmé que l'autre pour en être dissout.

Quand on a dissout de l'Or dans l'eau regale, si l'on met de l'étain dans cette dissolution, l'Or se précipitera au fond du vaisseau en une poudre violette à mesure que l'eau regale dissoudra l'étain, il arrive la même chose lorsqu'on met un morceau de cuivre dans la dissolution de l'Argent, l'eau forte quitte l'Argent en rongant le cuivre, ce qui fait que l'Argent se précipite en une Chaux argentine au fond du vaisseau à mesure que le cuivre s'y dissout, & si ensuite on met du fer dans cette dernière dissolution, le cuivre s'y précipite en une poudre rouge par l'approche du fer comme l'Argent s'étoit précipité par l'approche du cuivre.

Il arrive à peu près la même chose dans nôtre raffinage de l'Argent par le soufre commun, & par la limaille de fer. Le soufre commun contient une grande quantité de sels acides semblable à l'eau forte, ces sels étant mis en mouvement par le feu, sont capables de dissoudre l'Argent, & lorsqu'on y ajoute du fer, le dissolvant, ou le soufre quitte l'argent en dissolvant le fer, qui est un métal plus aisé à dissoudre que n'est l'Argent.

La cause pourquoy un métal est plus aisé à dissoudre qu'un autre, dépend apparemment de la texture différente de ces métaux, & selon que les petites parties d'un métal sont plus approchées les unes des autres, les pointes du dissolvant doivent trouver plus de résistance à s'introduire dans les interstices pour écarter ces petites parties les unes des autres, car nos dissolvans n'entrent pas dans la substance même des métaux, pour en desunir les principes qui les composent, ils ne font que se glisser dans les interstices de



ces petites parties , en les rangeant & en les écartant les unes des autres sans blesser ces petites parties , comme feroit à peu près un poinçon qui perce une corde de crin sans percer aucuns des crins qui composent la corde.

Nous disons donc que ces pointes des dissolvans trouvent des entrées plus faciles dans un metal dont le tissu n'est pas bien pressé que dans un autre metal dont le tissu est plus pressé , ce qui convient assés avec les differens poids des metaux qui se dissolvent par un même dissolvant , en prenant les metaux les plus legers pour ceux qui ont le tissu plus lâche & *vice versa*. Ainsi l'étain étant plus leger que n'est l'Or , il se dissout plus aisément que ne fait l'Or , aussi precipite-t-il la dissolution de l'Or ; & le fer étant plus leger que n'est le cuivre , & le cuivre plus leger que n'est l'Argent , ils se dissolvent selon cet ordre les uns plus aisément que les autres , & se precipitent de même les uns les autres. Et le même metal , lorsque par une industrie on en a resserré les pores , *p, e.* en l'écruisant , est plus long à dissoudre que lorsque par la recuite ces pores se sont remis à leur état naturel.

J'ay dit que dans les dissolutions par l'eau forte , le cuivre precipite l'Argent , & que le fer precipite le cuivre , c'est-à-dire que le metal le plus difficile à dissoudre se precipite le premier , & que le moins difficile se precipite ensuite. Il paroît qu'il n'arrive pas tout à fait la même chose dans nôtre operation par le soufre, puisqu'il ne s'y precipite que l'argent seul , le cuivre restant mêlé avec le fer dans les scories , ce qui paroît se contredire. La raison de cette difference ne consiste qu'en ce qu'on ne laisse pas assés longtemps le mélange au grand feu pour que le fer puisse absorber aussi bien le soufre commun qui a dissout le cuivre , comme il avoit absorbé celui qui avoit dissout l'Argent , ce qui arriveroit infailliblement , si on continuoit le feu , mais comme les metaux qui sont les plus difficiles à dissoudre , se precipitent les premiers , & que d'ailleurs on ne fait cette operation que pour separer le cuivre d'avec l'Argent , on retire le creuset du feu , dès qu'on juge que l'Argent s'est

s'est précipité, sans attendre que le cuivre se soit précipité aussi, ce qui se connoîtra assés dans l'operation même. Le temps où je retire le creuset du feu, est lorsque le fer commence à être en parfaite fusion. Si on le laisse plus longtemps, une partie du cuivre se précipite aussi, il se remêle avec l'Argent, & il faut recommencer l'operation.

## R E M A R Q U E S S U R L'ECLIPSE DE LUNE

*arrivée le 22. Février 1701.*

PAR M. DE LA HIRE.

1701.  
12. Mars.

**L**E ciel ayant été entièrement couvert à Paris dans le temps de cette Eclipsé, on n'en n'a pû faire aucune observation. Mais elle a été vûë en plusieurs endroits dont voicy un Extrait de ce qui m'en a été envoyé par les Astronomes qui l'ont observée.

Le Reverend Pere Simeon de S. Jean-Baptiste Carme Déchaussé, a observé à Toulon le commencement à 10<sup>h</sup>. 33'. 45". Le milieu à 11<sup>h</sup>. 44'. 8", & la fin à 12<sup>h</sup>. 56'. 30". Sa durée 2<sup>h</sup>. 22'. 46". Sa quantité 6 doigts 8'  $\frac{1}{2}$ . Il ne me marque point dans sa Lettre, de quels instrumens il s'est servy pour observer, ny de quelle horloge, ny enfin comment il l'avoit réglée.

Mais M. Eifenchmid fort habile Astronome, & qui nous est connu par les correspondances astronomiques que nous entretenons avec luy, a eu aussi le temps très-favorable à Strasbourg, & voicy l'observation qu'il en a faite.

Commencement de la Penombre,	10 <sup>h</sup> .	34'	9"
Commencement de l'Eclipsé,	10	37	37
L'ombre au commencement de la mer des humeurs,	10	46	12
Le milieu de Tycho par l'ombre & Grimaldi,	10	53	51
L'ombre à Fracastorius,	11	28	49

Petavius dans l'ombre,	11 <sup>h</sup> .	40'.	11''.
Grimaldus sort de l'ombre,	11	46	33
Langrenus dans l'ombre, ce qu'elle n'a pas passé,	12	0	45
Le milieu de Gassendi,	12	24	16
Tout Tycho sorti de l'ombre,	12	36	37
Fin de l'Eclipse,	12	56	45
Fin de la Penombre,	12	59	19

Ainsi suivant l'observation de M. Eifenchmid, la durée de cette Eclipsé n'est que de 2<sup>h</sup>. 19'. 8''. & le milieu a été à Strasbourg à 11<sup>h</sup>. 47'. 11''. Mais si on réduit ce temps à Paris en ôtant 22'. d'heure qui est la difference de longitude de ces deux Villes, comme nous le sçavons par plusieurs observations exactes des Satelites de ♃, le milieu auroit dû être à Paris à 11<sup>h</sup>. 25'. 11''. lequel on a mis dans les Ephemerides de l'Academie à 11<sup>h</sup>. 18'. 41''. Donc difference de l'observation 6'. 30''. ce qui ne me paroît pas considerable dans les circonstances de cette Eclipsé dont l'ombre n'a pas été bien terminée, comme le remarque M. Eifenchmid, & sur tout dans l'observation du commencement & de la fin qui sont toujours très-difficiles à observer dans les Eclipses partiales, c'est pourquoy il ajoûte dans sa Lettre que cette observation ne pourroit pas servir commodément à trouver les differences de longitude.

Pour ce qui est de la durée de cette Eclipsé, on l'avoit donnée de 2<sup>h</sup>. 20'. 8''. & celle du Pere Simeon, de 2<sup>h</sup>. 22'. 46''. & si les observations ne s'accordent pas entr'elles, on ne doit pas s'étonner si le calcul s'en écarte un peu.

M. Eifenchmid dit que la quantité a été de 6 doigts assés précisément & non pas plus, mais comme le bord de l'ombre n'étoit pas bien terminé, elle a pû paroître plus grande qu'elle n'étoit, en effet on l'avoit marquée dans les Ephemerides de l'Academie de 5 doigts 44'.

Enfin si l'on compare l'observation de M. Eifenchmid avec celle du Pere Simeon les ayant reduites toutes deux au même meridien, on trouve qu'elles sont differentes de plus de 4'  $\frac{1}{2}$ , ce qui me fait soupçonner quelque erreur

dans l'observation , ou de la difficulté à la déterminer.

On pourroit encore ajouter qu'il y a toujours dans les Eclipses de Lune , & sur tout dans les partiales des causes physiques qui peuvent les éloigner du vray temps où elles pourroient paroître , & comme ces causes sont inconstantes & variables , on ne sçauroit pour l'ordinaire donner ces sortes d'Eclipses par le calcul , qu'à quelques minutes près de ce qu'elles paroissent comme j'en ay averty dans la Preface de mes Tables tant de la premiere Edition que de la seconde.

Cette Eclipsé suivant les Ephemerides de Mezzavaccha reduites à Paris , devoit commencer à  $10^h. 0'. 31''$ . & finir à  $11^h. 25'. 21''$ . Son milieu auroit donc été à  $11^h. 12'. 56''$ , & la quantité de 7 doigts 6'. ce qui s'écarte beaucoup des observations que je viens de rapporter, comme on le peut voir.

## OBSERVATION D'ALDEBARAM

*caché par la Lune à Marseille le 26. Fevrier*

*1701. au soir.*

**A**ldebaram fur le bord Oriental qui est le bord obscur de la Lune , à  $6^h. 43'. 53''$ . ocultation entiere d'Aldebaram , à  $6^h. 46'. 18''$ .

Elle s'est faite vers la partie obscure de la Lune au milieu de Mare-Imbrium dans une ligne droite qui passeroit entre Timocharis & Archimede , & qui iroit aboutir à la tache de Cleomede , au côté le plus proche de Mare-Crisium.

Commencement de la sortie d'Aldebaram  $7^h. 55'. 53''$ .

Aldebaram entierement sorti à l'extremité 7. 58. 23.

La Lunette dont on s'est servi dans cette observation , est de 18 piés de foyer à deux verres convexes.

*REMARQUES*

## R E M A R Q U E S

*sur une Comette observée à Pekin le mois de  
Fevrier de l'année 1699. par le P. de Fon-  
tenay de la Compagnie de JESUS.*

**L**E P. Fontenay apperçût le 17. Fevrier 1699. à Pekin à 9. heures du soir une étoile nebuleuse proche le genouil droit de Cephée, appelé  $\gamma$  dans Bayer.

Il observa regulierement tous les jours depuis le 17. jus-  
jusqu'au 26. Fevrier au soir.

Le 17. cette étoile luy parut de la 2<sup>e</sup> grandeur: Le 23. elle luy parut de la 3<sup>e</sup> grandeur tout au plus, le 25. de la 4<sup>e</sup>, & le 26. de la 6<sup>e</sup> grandeur.

Afin de déterminer dans le ciel le lieu de cette Comette; il imagina des lignes droites, qui menées par différentes étoiles, se coupoient dans la Comette ou fort près d'elle au temps de chaque observation. Il nous a marqué ces étoiles par leurs constellations, & par les lettres qui les distinguent dans Bayer. Quoique cette methode ne soit pas des plus exactes, elle suffit néanmoins pour les Comettes, surtout lorsqu'elle est pratiquée par un homme accoutumé à observer le ciel.

Avec les élemens que donne le P. de Fontenay j'ay tracé la route de cette Comette, sur les Cartes celestes du P. Parties & sur les globes de Coronelly, pour en conclure les Déclinaisons & les Ascensions droites de la Comette: les conclusions se sont trouvées les mêmes presque partout, excepté lorsque les positions des étoiles dans les Cartes ont été différentes des positions sur le globe.

Jours	Heures	Déclinaison	Ascension droite
17	9 $\frac{1}{2}$ soir	77°	35° 30.
18	4 $\frac{1}{4}$ matin	76 40'	71 4
19	9 soir	74	37 3
1701.			G

# 30. MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

Jours	Heures.	Declinaison	Ascension droite
20	8 soir	57 30	69 1
21	8 $\frac{1}{4}$	48 30	72 30
22	8 $\frac{1}{4}$	41 50	74 40
23	8	35 40	77 40
25	8	27 10	80 20
26	7	23 30	81

La difference d'Ascension droite du 17 à 9  $\frac{1}{4}$  jusqu'au 18. à 9<sup>h</sup>. est de 41°. 30'.

Du 18. à 9<sup>h</sup>. jusqu'au 20. à 8<sup>h</sup>. de 37°.

Du 20. au 21. 3 30'

Du 21. au 22. 3 20'

Du 22. au 23. 3

Du 23. au 25. 2°. 40'

Du 25. au 26. 40'

Le mouvement de cette Comette étoit d'Occident en Orient, déclinant du Septentrion au Midy; ce mouvement d'Occident en Orient, a été plus lent, lorsque la grandeur apparente de la Comette a diminué.

La trace de cette Comette dans le ciel, est sensiblement une portion d'un grand cercle de la Sphere, qui coupe l'écliptique vers le 21. des Jumeaux.

L'angle de ce cercle avec l'écliptique est d'environ 73° 56'.

On peut comparer les observations de Pekin avec celles qui ont été faites à l'Observatoire Royal.

**COMPARAISON DES OBSERVATIONS**  
de la Comette de 1699. faites à la Chine par le R. P. Fontenay, rapportées à l'Academie par le R. P. Gouye, le 12. Mars 1701. avec celles qui en furent faites à l'Observatoire Royal de Paris.

PAR M<sup>re</sup>. CASSINI & MARALDI.

**L**E P. Fontenay apperçût cette Comette à Pekin le 17. Fevrier à 9 heures du soir en forme d'une étoile

nebuleuse proche le genouil droit de Céphée. Pour lors elle luy parut de la deuxième grandeur. Le 23. elle luy parut de la troisième grandeur, le 25. de la quatrième & le 26. de la sixième grandeur.

Monsieur Maraldi apperçut cette Comette à l'Observatoire Royal dans l'ouverture des nuages le soir du 19. Fevrier après plusieurs jours de mauvais temps en forme d'une étoile nebuleuse de la troisième grandeur.

Nous marquâmes sa situation à l'égard de quatre petites étoiles qui sont proche du cercle Polaire arctique entre la chaire de Cassiopée & la tête de la grande Ourse presque en ligne droite entre elles & avec le Pôle, avec lesquelles on s'apperçut en peu de temps qu'elle changeoit de configuration, allant par son mouvement propre vers le Midy, déclinant vers l'Occident. A 8 heures & un quart, elle étoit à l'Occident de deux plus Septentrionales avec lesquelles elle faisoit un triangle presque équilateral.

En continuant de la comparer par cette maniere aux étoiles prochaines jusqu'au 26. de Fevrier, on trouva qu'elle venoit de passer ce jour-là l'Ecliptique en 22 degrez & demy des Jumeaux.

Le P. Gouye ayant calculé les lieux de la Comette jusques à ce jour là par les observations du P. Fontenay, trouve que sa route décrite sur le globe coupoit l'Ecliptique vers le 21 degrez des Jumeaux, & en ce même jour il luy assigne la déclinaison de 23 degrez & demy, qui est la déclinaison qui luy convenoit à l'heure de l'observation de la Chine, même par nos Observations.

Le P. Gouye calcule l'angle que le cercle de la Comette fit avec l'Ecliptique de 73 degrez 56 minutes, & nous trouvâmes par nos observations que la Comette passa à 14 degrez de distance du Pole de l'Ecliptique, ce qui peut servir à examiner sa parallaxe.

Nous continuâmes à voir la Comette à la vûë simple, jusques au 2 de Mars, & la comparant aux étoiles de la main orientale, & de la tête d'Orion, nous la trouvâmes en 24 degrez 35 minutes des Jumeaux avec 9 degrez 15

minutes de latitude meridionale.

Le 6. Mars on ne la voyoit plus à la vûë simple, mais nous la trouvâmes par la Lunete d'un sextans proche des étoiles, qui sont dans l'épaule orientale d'Orion.

On ne l'a plus vû depuis ce temps-là, tant à cause des nuages, qu'à cause de la clarté de la Lune qui traversa le chemin de la Comette le 10. Mars à l'endroit où elle avoit passé le dernier Février.

En-comparant les observations ensemble nous trouvâmes par la methode que nous avons expliquée dans le Livre de la Comette de 1664. que celle-cy avoit été à son Perigée le matin du 17 Février qui fut le même jour que le P. Fontenay la vit le soir à Pekin.

Quand il s'est rencontré que cette Comette étoit proche de deux étoiles qui étoient ensemble dans sa route, nous l'avons observée à diverses heures de la nuit, quand sa route passoit presque par nôtre Zenit, & quand elle en déclinait beaucoup, & pour lors nous n'y avons pas trouvé de variation qu'on pût attribuer à sa parallaxe.

Cette maniere de la chercher est plus certaine que celle de la déterminer par des observations faites à la hâte en des lieux éloignés l'un de l'autre.

Comme les étoiles avec lesquelles nous comparâmes la Comette le 19. de Février, nous parurent dans une configuration un peu differente de celle que nous avons décrite autrefois, nous les comparâmes avec les descriptions qui en avoient été faites par d'autres Astronomes, pour voir si elles s'accordoient ensemble. Tycho-Brahé les décrit dans la constellation de la petite Ourse, & il en met quatre en ligne droite entre elles, & avec le Pôle, & fait la plus Septentrionale de ces quatre un peu plus Méridionale que le cercle Polaire arctique. Bayer les décrit dans la constellation de Persée, & il fait la penultième vers le Midy un peu plus Occidentale que les trois autres.

Il a été imité dans cette description de plusieurs autres Auteurs. Le Pere Riccioli les rapporte de Tycho avec la



correction de peu de minutes. M. Royer & le Pere Conelli se conforment au P. Riccioli, & les mettent dans la Girafe dans la même configuration.

Au temps de nos observations de la Comette, les deux plus Meridionales se voyoient en ligne droite avec la plus Septentrionale, mais la plus proche de la plus Septentrionale paroissoit beaucoup plus Occidentale que les autres.

Cette difference nous donna lieu de douter si elle ne seroit point arrivée par quelque mouvement particulier de cette étoile vers l'Occident, qui seroit une nouveauté bien considerable, n'y en ayant point jusqu'à present parmy celles qui passent pour fixes, qui ait tant changé de situation à l'égard des autres. On douta aussi, si l'étoile marquée par tant d'Astronomes en ligne droite avec les trois autres, n'auroit point disparu, comme il est arrivé à d'autres étoiles fixes, & si celle qui se voyoit si éloignée de cette ligne droite, ne seroit pas imperceptible quand l'autre qui est dans cette ligne droite est visible. Il paroît que cette étoile a été observée attentivement par Tycho, puisqu'il la nomme obscure; & en effet elle est plus obscure que les trois autres. Par la Lunette elle paroissoit double.

Nous y avons fait attention depuis, & il nous a paru que parmy ces étoiles & les prochaines, il y en a de celles qui se voyent beaucoup plus clairement en certains temps qu'en certains autres, comme il arrive à quelques autres étoiles qui sont en d'autres constellations, & qui sont sujettes à une variation si grande, qu'elles se perdent pendant long-temps de vûë, & ensuite paroissent de nouveau.

Ayant décrit ces étoiles de la maniere qu'on les voyoit alors avec la situation de la Comette à leur égard, & l'observant dans la suite autant de fois que le ciel se decouvroit en cet endroit, on s'apperçût évidemment que son mouvement qui la portoit du Septentrion vers le Midy, étoit dirigé vers la petite constellation de la Chevre, & vers sa belle étoile de la premiere grandeur.

Après y avoir remarqué à 8 heures & un quart, qu'elle étoit à l'Occident des deux plus Septentrionales qui sont

proches du cercle Polaire, & faisoit avec elles un triangle presque équilatéral, les nuages ne permirent pas de déterminer plus exactement sa situation.

Mais à 9<sup>h</sup>. 45', la Comette s'étoit plus approchée de la seconde, & son bord Méridional touchoit une ligne droite qui va de la seconde à une plus Orientale. Le triangle avec les deux plus Septentrionales étoit rectangle à la seconde, & la Comette étoit un peu plus proche de la seconde que de la première. Sa configuration avec ces étoiles corrigées montre sa situation en 13 degrés des Jumeaux, avec une latitude Septentrionale de 41 degrés.

A 11<sup>h</sup>. 15', le bord suivant de la Comette quittoit cette ligne droite. A 11<sup>h</sup>. 38', elle faisoit un triangle isocèle avec la première & la troisième, d'où elle étoit éloignée de deux tiers de la distance de ces deux étoiles; Elle me paroissoit à la vûe simple un peu moindre que les étoiles de la troisième grandeur, mais par la Lunette elle paroissoit plus grande que Jupiter ne paroît par la même Lunette. Elle avoit une petite chevelure dont la direction étoit difficile à déterminer.

Le matin suivant à 5. 25, la Comette s'étoit approchée de la troisième de ces étoiles que Tycho appelle la Seconde en les comptant du Midy au Septentrion, & étant observée par la Machine parallatique, elle parut plus Occidentale de 18' 53" de temps, qui font 4 degrés 43' de différence d'Ascension droite, & plus Septentrionale de 8'. Ayant supposé la longitude & la latitude de cette étoile corrigée par les observations, on a calculé la longitude de la Comette en 14 degrés 12' des Jumeaux avec une latitude Septentrionale de 37 degrés 57 minutes.

On prit la hauteur méridienne de l'étoile la plus Septentrionale des 4 dans la partie inférieure de son cercle de 24 degrés 40' en ayant ôté 2' de refraction, reste la hauteur corrigée de 24<sup>d</sup>. 38', qui étant ajoutée à la bassesse de l'Equinoxial sous l'horison de 41<sup>d</sup>. 10' donne sa déclinaison Septentrionale de 65<sup>d</sup>. 48'.

Le cercle Polaire est éloigné de l'Equinoxial de 66 31.

Donc cette étoile est éloignée du cercle Polaire vers le Midy de  $43'$ . On tire la même distance de cette étoile au cercle Polaire des Tables Tychoniciennes. Le même jour 20. Février à  $8^h$ . du soir, le ciel s'étant découvert à l'endroit où étoit la Comette, on la vit éloignée de  $4^d$ . de la plus Méridionale des 4 décrites cy-dessus, & dans une ligne droite avec cette étoile & avec la moyenne de trois autres plus Méridionales, qui se trouve par les observations en  $15^o 3'$  des Jumeaux, avec une latitude Septentrionale de  $30^o 50'$ . Les Cartes & les Catalogues les marquent dans une situation différente de celle qu'on observe présentement.

En même temps la Comette étoit aussi dans une ligne droite avec Capella, & avec la plus Méridionale de ces trois dont la longitude est  $15^d. 50'$ . environ des Jumeaux avec une latitude Septentrionale de  $28^d. 40'$ . Suivant la correction de ces étoiles, la Comette étoit en  $17^d. 37'$ . des Jumeaux avec une latitude Septentrionale de  $32^d. 10'$ .

On observa que pendant  $3^h$ . la Comette qui s'avançoit vers le Midy, ne quittoit point la ligne droite qui alloit par l'étoile plus Méridionale des trois à Capella. Quoique dans la revolution journaliere d'Orient en Occident, cette ligne changeât d'inclinaison au cercle vertical, & que vers les  $11^h$ . du soir elle fut presque parallele à l'horison. Ce qu'on remarqua pour pouvoir juger de la parallaxe de la Comette en comparant cette observation avec les précédentes & les suivantes.

Les deux jours suivans le ciel fut couvert, de sorte qu'il nous fut impossible de voir la Comette.

Nous perdîmes donc l'occasion de la voir au Zenit, où elle devoit passer le 24 au soir, ce qui nous auroit donné la plus grande commodité qu'on pût souhaiter de faire pendant toute la nuit des observations propres pour trouver sa parallaxe, & déterminer sa distance de la terre, en comparant les observations faites au Zenith le soir avec celles qu'on auroit faites proche de l'horison le matin.

Nous perdîmes aussi la belle observation que nous aurions pû faire de la conjonction de la Comette avec Ca-

pella, qu'elle dût presque toucher par sa cheveleure, ce qui auroit aussi servi excellemment au même usage ; & enfin nous perdîmes la commodité de voir la Comette dans le parallèle qui rase l'horison de Paris ; qui furent les Phenomenes qui arriverent pendant ces jours de mauvais temps.

Cependant ayant tiré un grand cercle par les lieux de la Comette observez jusqu'alors, nous trouvâmes qu'il passoit à peu de degrez de distance du Pole Septentrional, ce qui pourroit avoir donné occasion aux gens de mer qui observent souvent l'étoile Polaire de voir cette Comette, qui les jours précédens en avoit passé assés proche, lorsque le ciel étoit couvert à Paris.

Nous vîmes aussi que ce grand cercle passoit par la constellation de Cephée, comme la Comette du mois de Septembre précédent, & qu'elle y avoit passé par un mouvement opposé.

Nous trouvâmes qu'elle avoit passé à 12 degrez de distance du Pole de l'Ecliptique un peu plus près que la précédente.

Le peu de temps pendant lequel nous avions jusqu'alors pû voir la Comette ne nous permettoit pas encore de trouver le temps & le lieu de son Perigée avec assés de justesse ; mais les observations que nous y ajoûrâmes dans la suite employées de la maniere que nous avons déjà expliquée à l'Academie, nous firent connoître que la Comette avoit été à son Perigée le matin du 17 de Février, & que sa plus grande vitesse apparente n'avoit pas été moindre que celle de la Comette qui parut au mois de Septembre dernier.

Pour sçavoir où il falloit chercher la Comette les jours suivans quand le ciel se feroit éclaircy, nous remarquâmes que le grand cercle qu'elle montroit décrire par le dos, & par la jambe occidentale d'Auriga, coupoit l'Ecliptique entre la constellation du Taureau & celle des Jumeaux, qu'il passoit par les parties plus Orientales d'Orion, & de la Colombe, ce que nous écrivîmes à nos Correspondans après l'observation.

Avant

Avant que nous eussions corrigé la configuration des quatre étoiles avec lesquelles nous avons comparé la Comette, la direction de la ligne de son mouvement tirée à leur égard, la portoit beaucoup plus proche du Pôle du monde d'où nous trouvons présentement que dans sa plus grande déclinaison, elle en a été éloigné de 13 degrez presque autant qu'elle a passé loin du Pôle de l'Ecliptique.

Le 23. Février le ciel s'étant éclairci nous trouvâmes la Comette sur la cuisse orientale d'Auriga. Elle étoit beaucoup diminuée de grandeur apparente. Nous déterminâmes sa situation à l'égard des étoiles voisines & particulièrement de trois marquées par Bayer  $\epsilon$ ,  $\phi$ ,  $\chi$ , dont elle étoit plus Orientale.

A 7<sup>h</sup>. & 30 minutes, nous la trouvâmes à 19<sup>d</sup>. 58'. des Jumeaux, avec une latitude Septentrionale de 11 50

Le 24. elle étoit sur la jambe orientale d'Auriga un peu plus méridionale qu'une petite étoile de la sixième grandeur qui n'est pas marquée dans les Cartes; elle passa par le méridien 10 secondes après cette étoile à 6<sup>h</sup>. 44', & sa hauteur méridienne fut trouvée de 71<sup>d</sup>. 16', d'où l'on calcula son Ascension droite de 79<sup>d</sup>. 52', sa déclinaison 30<sup>d</sup>. 8', sa longitude en 21<sup>d</sup>. 11' des Jumeaux, avec une latitude boreale de 6<sup>d</sup>. 37'.

On voyoit dans l'ouverture de la Lunette du quart de cercle la Comette avec une étoile, d'où elle s'éloignoit & avec trois autres plus méridionales dont elle s'approchoit; & continuant à marquer la trace de son mouvement à l'égard de ces étoiles jusques à 1 heure & 5 minutes après minuit, on remarqua que cette trace étoit droite, quoique par le mouvement journalier à l'Occident elle changeât sensiblement d'inclinaison à l'égard du vertical & de l'horizontal, ce qu'elle n'auroit pas fait, si elle avoit eu une parallaxe assez sensible.

Le 25. le ciel fut couvert.

Le 26. la Comette avoit passé l'Ecliptique entre la corne Méridionale du Taureau, & le pied Septentrional des Jumeaux.

A 7<sup>h</sup>. 30' on détermina la situation de la Comette par comparaison aux étoiles prochaines , & on la trouva en 22<sup>d</sup>. 45 minutes des Jumeaux , avec une latitude Méridionale de 45 minutes. En comparant cette observation avec la précédente , on trouva que la Comette , qui par les observations précédentes avoit montre devoir couper l'Ecliptique en 22<sup>d</sup>. & demi de Jumeaux , l'avoit coupée plus précisément en 22<sup>d</sup>. 35' ce qui étoit arrivé le même jour.

Le 27. à 8<sup>h</sup>. 35 on ne vit la Comette que pendant quelques minutes que la constellation d'Orion se découvrit. Elle étoit proche de deux étoiles dans la massue d'Orion, entre la plus Occidentale de ces deux , & la pointe de la corne meridionale du Taureau.

Le 28. à 8<sup>h</sup>. 10' la Comette vûë avec la Lunette du quart de cercle étoit proche d'une petite étoile qui n'est point marquée dans les Catalogues , entre la tête & la main orientale d'Orion. Nous déterminâmes sa situation en 23 degrez 50' des Jumeaux, avec une latitude Méridionale de 5 degrez 25 minutes.

Le premier Mars à 9<sup>h</sup>. 10' la Comette étoit un peu plus méridionale que la ligne droite qui passe par les deux plus claires de la main orientale d'Orion éloignée de la plus proche à l'Occident du double de la distance de ces deux étoiles. Sa longitude étoit en 24 degrez 10 minutes des Jumeaux, avec une latitude Méridionale de 7<sup>d</sup>. 10'.

Le 2. Mars à 7<sup>h</sup>. 30' elle étoit un peu plus Septentrionale que la ligne droite tirée de la plus Occidentale de deux claires de la main à celle de la tête d'Orion en 24<sup>d</sup>. 35' des Jumeaux, avec 9<sup>d</sup>. 15' de latitude Méridionale. L'observation que nous en fîmes encore le 6. Mars quand elle étoit dans l'épaule orientale d'Orion ne fût pas assez précise pour en déterminer la longitude & latitude.

Il n'y eut que 17 jours entre la premiere observation de cette Comette faite à la Chine & la dernière qui fut faite à l'Observatoire Royal , & pendant ce temps elle a parcouru environ 80<sup>d</sup>. d'un grand cercle.

**DESCRIPTION DES QUATRE ETOILES**  
*proche du cercle Polaire , avec lesquelles on com-  
 mença de voir cette Comette à Paris.*

**A** Fin qu'à l'avenir l'on puisse verifier, s'il y a d'un temps à l'autre une variation si grande dans la configuration des quatre étoiles , avec lesquelles on trouva la Comette dans nos premières observations, que celle qu'on y trouvoit en les comparant avec les descriptions de divers Astronomes. M. Maraldi a déterminé leurs longitudes & latitudes de la manière qu'on les trouvoit en ce temps-là , & on les a comparées avec celles qui leur sont assignées par le P. Riccioli qui les met dans la seconde classe, comme tirées des seules observations de Tycho.

	Par les Observa- tions de 1699.		Par les Tables de Riccioli.		Difference.	
	D	M	D	M	D	M
La plus proche du cercle Po- laire ,	II 16	48'	II 19	33'	2	45'
Latitude Boreale ,	43	19	42	53	0	26
La seconde obscure ,	II 15	58	II 19	17	3	19
Latitude ,	40	45	40	10	0	35
La troisième ,	II 17	5	II 18	58	1	53
Latitude ,	37	21	37	17	0	4
La quatrième ,	II 17	19	18	48	1	29
Latitude ,	35	52	35	47	0	5
La seconde de ces étoiles par la Lunette se voit double.						

Le P. Gouye en rapportant aux Globes & aux Cartes les observations de cette Comette faites à la Chine à l'égard de diverses étoiles fixes, pour en tirer l'Ascension droite, & la déclinaison, a remarqué qu'il y a quelquefois des différences d'un Auteur à l'autre dans la description des mêmes choses. C'est pourquoy il ne faudra pas faire un grand fondement sur la différence qui se trouvera entre la description de la route de cette Comette faite sur

les observations de Pechin, & celle qui est tirée des observations de Paris, pour en conclure la parallaxe, qui après la réduction d'un méridien à l'autre, quelquefois seroit fort sensible.

Le mouvement apparent de cette Comette proche de son Périgée, ayant été presque aussi vite que le mouvement de la Lune, elle pourroit bien avoir eu une parallaxe presque aussi grande.

## OBSERVATION

*de la Conjonction de la Lune avec l'œil du  
Taureau Aldebaran le 19. Août 1699.*

PAR M. CASSINI.

**P**OUR tirer tous les avantages que l'on pouvoit de cette conjonction, on a observé le 18 Août le passage de la Lune & de cette étoile par le méridien, \*qui n'est sujet à aucune variation causée par la parallaxe & par la refraction qui ne détournent point les Astres du méridien. On a aussi observé le passage des mêmes Astres par le méridien le jour suivant pour le comparer au passage du jour précédent, & trouver le retardement de la Lune à l'égard de l'étoile fixe dans l'intervale de temps entre les passages de ces deux jours sans aucune alteration.

On a fait aussi le matin du 39. les observations nécessaires pour déterminer le passage de la Lune & de l'étoile fixe par le cercle de six heures, où arrive la plus grande difference du passage causée par la parallaxe de la Lune, & où ces deux Astres avoient presque la même refraction pour être alors à peu de distance l'un de l'autre: & l'on a vu que la Lune au passage par ce cercle a retardé 2 minutes & demy plus qu'elle ne devoit faire par un retardement proportionel à celui qui a paru entre les deux passages par



le méridien, ce qui sert à trouver la parallaxe de la Lune en Ascension droite.

On a été attentif à observer la conjonction de la Lune avec Aldebaram par une Lunette de 9 pieds, par laquelle on voyoit toute la Lune & les étoiles prochaines, & qui servoit à mesurer la différence de leurs passages.

## O B S E R V A T I O N

*des passages de la Lune & de l'œil austral du Taureau par le méridien le 18. & le 19. Août 1699.*

*Le 18. Août,*

**A** 5 heures 37' 38" du matin à l'Observatoire Royal, le centre de la Lune passa au méridien.

à 5 heures 38' 46" le bord de la Lune quitta le méridien.

Le demidiаметre de la Lune passa en 1' 8"

{ Haut. merid<sup>e</sup> de la corne supérieure de la Lune, 55<sup>d</sup> 7' 10"

{ De la corne inférieure 54 36 10

{ Hauteur du centre de la Lune, 54 51 40

Le même jour à 6<sup>h</sup> 28' 0" Aldebaram passa par le méridien.

Haut. merid<sup>e</sup> d'Aldebaram 57<sup>d</sup> 25'

Aldebaram passa donc après le centre de la Lune en 00 50 22

Aldebaram retourna

au méridien

en 23 56 10

Aldebaram fut au cercle de 6 heures à

0 25' 15" après le minuit suivant.

*Le 19. Août,*

Le 19 au matin 0 48' 25" le centre de la Lune passa par le cercle horaire, où l'on attendoit Aldebaram.

H iij

# 62 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

Aldebaram passa par le même cercle horaire à 0<sup>h</sup> 50' 52<sup>''</sup>

Le centre de la Lune

précéda Aldebaram de

2 27

Le bord suivant de la Lune

précéda Aldebaram de

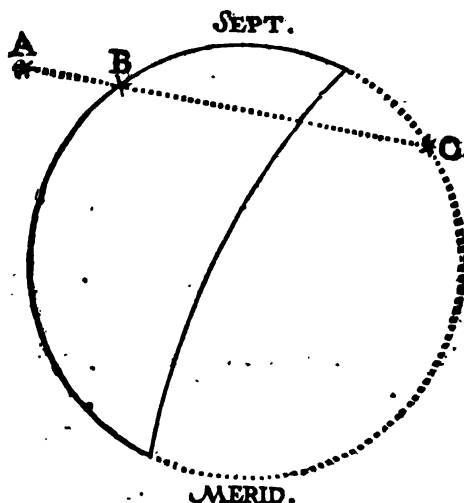
1 19

A 1 heure 10' le bord suivant de la Lune précédant Aldebaram de 51<sup>''</sup>

A 1 11 50 le même bord précéda Aldebaram de 27

A 1 23 20 le même bord précéda Aldebaram de 2

Aldebaram étoit alors plus Septentrional que le bord.



A 1<sup>h</sup> 24 20 le bord suivant de la Lune étoit avec Aldebaram dans le même cercle horaire en A.

1<sup>h</sup> 40 31 Aldebaram étoit éloigné de son diamètre du bord Oriental de la Lune.

1 40 53 Il touchoit la Lune.

1 41 31 Il est entré entierement.

En entrant dans la Lune il a paru un peu long, quoiqu'il parut rond auparavant.

2 19 21 Aldebaram sort du bord obscur de la Lune, & il parut au même instant gros comme à son ordinaire en C.

En comparant l'entrée totale avec la sortie , on trouve la conjonction de la Lune avec cette étoile à  $1^h\ 0' 26''$ .

Dans la figure cy jointe , on donne la situation de la Lune à l'égard des hyades dont la situation est déterminée par les Observations de leur ascension droite & déclinaison faites par M. Maraldi.

Parmy ces étoiles , celle qui dans Bayer est marquée  $\epsilon$  , est composée de deux étoiles égales , éloignées entre elles de 6 minutes , & celle qui est marquée  $H$  par Bayer de la sixième grandeur , est un assemblage de six étoiles vûes par la Lunette à peu près égales entre elles.

On fit quantité d'autres observations pour déterminer la parallaxe de la Lune.

On observa le même jour 19 le passage d'Aldebaram par le meridien à

6 24 20

Le centre de la Lune arriva au méridien

6 33 4

Et le bord suivant à

6 34 13

Donc Aldebaram précéda le centre de la

Lune de, 8 44

Ayant comparé les différences des temps entre le passage de la Lune , & d'Aldebaram par le meridien le 18 & 19 d'Août , avec la différence des temps entre leur passage par les cercles horaires proche du cercle de 6 heures du matin par la methode expliquée au long dans le Livre de la Comette de 1680. nous avons trouvé la parallaxe horizontale de la Lune le matin du 19 Août de 56 minutes & demy.

*OBSERVATIONS D'ALDEBARAM  
joint à la Lune , faites à Marseille &  
à Bologne , rapportées à notre figure.*

*A M A R S E I L L E.*

PAR LE P. FEUILLEE, Minime.

1699. **L**A nuit du 8. Novembre , la Lune touche Aldebaram à son bord Oriental vers Galilée, à  $9^h 11' 9''$ .

Aldebaram paroît sur le bord Occidental de la Lune vers firmicus , entre la Caspie & Taruntius , à  $10^h 15' 41''$ .

1700. Le 2. Janvier la Lune cache Aldebaram dans la partie Orientale obscure vers Galilée , sur une ligne qui passoit sur le bord Septentrional de cette tache, à  $6^h 31' 35''$ .

Aldebaram paroît sur le bord Occidental de la Lune , sur une ligne qui rasoit le bord Meridional de Firmicus , & passoit par une tache qui est au-dessus du même bord , & fort près de celui de la Lune, à  $7^h 42' 32''$ .

*A B O L O G N E.*

PAR M. M A N F R E D Y.

Le 2. Janvier 1700. la Lune cache Aldebaram en ligne droite avec Copernic & Denis, à  $7^h 3' 42''$ .

La Lune quitte Aldebaram en ligne droite avec Taruntius & Copernic,

Et en une autre, par Firmicus & la partie de Mare Crisium la plus occidentale, à  $8^h 16' 32''$ .

*OBSERVATION*

## OBSERVATION

de l'Eclipsé de Lune du 22. Février 1701.

A COLLIOURE.

PAR M<sup>rs</sup>. CASSINI, MARALDI, CHAZELLES,  
ET COUPLET.

**L**A Lune vûë un moment entre les nuages, parut encore entiere à. 10<sup>h</sup> 16'

La Lune s'étant un peu découverte parut obscurcie dans son bord, mais on ne distinguoit ny le bord de l'ombre ny les Taches de la Lune, 10<sup>h</sup> 21'

Elle parut entre les nuages éclipsee presque de la quatrième partie de sa circonference, 10 35' 26"

Les deux Taches de Snellius & Furnerius, parurent au bord de l'ombre, 11 6 58.

L'ombre passoit proche la Tache la plus occidentale des trois qui forment le Sinus Medius, laquelle étoit au milieu du disque de la Lune,

Elle étoit éloignée de la Tache de la largeur de cette Tache,

11 12 39

L'ombre à Petavius,

11 20 10

Le milieu de Petavius dans l'ombre,

11 22 30

L'ombre au bord clair de la Tache occidentale de Sinus Medius, qu'elle a frisé long-temps,

11 23 40

Petavius est encore tout dans l'ombre,

11 25 40

Grimaldus sort de l'ombre,

11 26 20

Le milieu de Grimaldus sort,

11 26 38

Grimaldus est entierement sorty de l'ombre,

11 29 35

L'ombre s'éloigne sensiblement de la Tache occidentale de Sinus Medius,

11 31 41

L'ombre au bord de Langrenus,

11 38 22

1701.

I

# 66 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

Hauteur du bord supérieur de la Lune,

57<sup>d</sup> 54' 40<sup>''</sup>.

11<sup>h</sup> 58' 58<sup>''</sup>

Hauteur du bord inférieur, 57<sup>d</sup> 19' 40<sup>''</sup>

11 59 40

La Lune suivoit le fil horizontal,

.

Langrenus est tout hors de l'ombre,

12 3 45

On voit Tycho dans l'ombre sur le bord,

12 15 17

Le milieu Tycho sort,

12 16 31

La blancheur de Tycho sort,

12 17 46

La bordure brune de Tycho est sortie,

12 18 46

Petavius est sorty d'un mouvement fort

lent,

12 20 26

Deux doigts par estimation restent é-

clipsés,

12 23 47

Furnerius & Snellius sont sortis entière-

ment de l'ombre,

12 29 20

Un doigt par estimation reste éclipsé,

12 29 58

Fin de l'Eclipsé,

12 36 57

La plus grande obscurité de l'Eclipsé mesurée par le  
Micrometre parut de 5 doigts 55 minutes.

Les observations suivantes faites en Espagne nous ont  
été communiquées par les Observateurs.

## A MADRID.

Cette Eclipsé fut observée à Madrid dans le College  
Imperial de la Compagnie de Jesus par les Peres Pierre  
de Ulloa, & Joseph Cassani, par des Lunettes de diffé-  
rentes grandeurs, & deux Horloges à Pendules qui mar-  
quoient les secondes réglées aux observations du midy  
pendant plusieurs jours avant & après, qui donnoient le  
temps de ces Phases.

Entrée dans l'ombre, 9<sup>h</sup> 45' 17" Commencement.

Immersion.			Emerfions.		
Vingius,	9.	51 24.	Keplerus,	10 <sup>h</sup>	56' 15"
Tycho,	10.	10 58	Sincs estium,	10	57 22
Regio-montanus,	10	26 25	Grimaldus,	11	1 26
Keplerus,	10	30 14.	S <sup>a</sup> . Catharina,	11	2 34.
Arzakel,	10	31 37	Albategrius,	11	3 7
Ptolomeus,	10	40 47	Cristmanus,	11	37 24.
Hypparchus,	10	41 18	Cichus,	11	26 10
Margo orientalis			Waltens,	11	50 9
maris nectaris,	10	42 22.	Maginus,	11	55 20.
Fracastorius,	10	47 38	Finis umbræ,	12	7 34.
Santa Catharina	10	49 20	Penumbra		
Bars meridionalis			densfionis,	12	8 26.
finus estium,	11	50 27	Penumbra ra-		
Medium Eclipsi-			rrioris & to-		
ad medium si-			talis illumi-		
nus estium,	11	52 41	natio.	12	10 36.
La durée totale de l'Eclipse paroît icy de			2 <sup>h</sup> 22' 17"		
Le milieu de l'Eclipse.			10 56 26.		
Immersion de Sainte Catharina			10 49 20		
Emerfion de la même Tache,			11 2 34.		
Milieu tiré de ces deux Phases,			10 <sup>h</sup> 55' 57"		

Une partie des Taches dont on marque icy les Immersions & les Emerfions font trop difficiles à distinguer dans les Eclipses. C'est pourquoy nous nous sommes borné à celles que nous avons marquées par des nombres dans la figure de la Lune qui nous montrent à part les noms de ces Taches plus faciles à distinguer dans les Eclipses de la maniere qu'ils ont esté imposez par Riccioli.

## A C O R D O U E.

Dom Pedro Antonio de Blancas, nous envoya l'obser-

vation de la même Eclipsé qu'il avoit faite à Cordoue, se servant d'un quart de cercle qu'il donnoit distinctement les minutes.

Au commencement de l'Eclipsé, il prit la hauteur de l'œil du Taureau de 35 degrez 0'.

Et ayant supposé la hauteur du Pôle de 38 degrez 0' qu'il devoit avoir trouvé par d'autres observations, & la déclinaison de cette étoile de  $15^d\ 53'$   
& son Ascension droite de  $64\ 23$   
& l'Ascension droite du Soleil de  $336\ 6$   
il trouva  $9^h\ 45'$  au commencement de l'Eclipsé.

A la fin de l'Eclipsé il observa la hauteur de Capella de  $29^d\ 4'$ , & ayant supposé la déclinaison de cette étoile de  $45^d\ 40'$ , & son Ascension droite de  $73^d\ 38'$ ,  
& l'Ascension droite du Soleil de  $356\ 8'$ , il trouva  $12^h\ 11'$  la fin de l'Eclipsé. Ces observations donnent la durée de l'Eclipsé de  $2^h\ 26'$  & le milieu à  $10^h\ 58'$ .

La comparaison de ces observations avec la nôtre fut rapporté au 25 Juin.

## COMPARAISON

*des Phases principales de l'Eclipsé de Lune  
du 22. Février de cette année 1701. observées  
en diverses Villes d'Europe, rapportées à  
l'Academie le 25. Juin.*

PAR M. CASSINI.

A COLLIOURE.

**L**E commencement n'y pût être observé à cause des nuages, mais en comparant ensemble les Phases de la même grandeur avant & après le milieu de l'Eclipsé,



on trouva le milieu de l'Eclipse, à	11 <sup>h</sup>	27'	40"
La fin totale fut observée à	12	36	57
Donc la moitié de la durée fut de	4	9	17
Et le commencement de l'Eclipse à	10	18	23

### A PARIS.

Les nuages empêcherent d'observer cette Eclipsé, mais nous avons trouvé par la suite de nos triangles que cette Ville est plus occidentale que Collioure de 3 minutes d'heure à une seconde près, que nous négligerons ici, ayant donc ôté 3' des Phases précédentes, le commencement de l'Eclipsé aura été à Paris à 10<sup>h</sup> 15' 23".  
Le milieu à 11 24 40  
La fin à 12 33 57.  
Nous nous servirons de ces Phases pour trouver la différence des Meridiens des autres lieux où l'on aura observé cette Eclipsé.

### A MADRID.

PAR LES PP. ULBOA & CASSANI, Jésuites.

à Paris, différence des Meridiens.

Le commencement à 9 <sup>h</sup> 45' 17"	10	15	23	30	6
La fin à 12 7 38	12	33	57	26	19
La durée 2 22 21	2	18	34		
La moitié 1 11 10	1	9	17		
Le milieu 10 56 27	ou	24	40	28	19

Ces différences des Meridiens sont si différentes entre elles qu'on ne sçauroit s'y arrêter. Celle qui est tirée de la fin diffère moins de celle qui a été observée autrefois de 23 à 24 minutes.

# 70 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

## A CORDOUE.

PAR D. PEDRO, ANTONIO DE BLANCAS.

		difference des Meridiens
Le commencement	9 <sup>h</sup> 45'	30' 23"
La fin	12 11	22 57
La durée	2 26	
La moitié	1 13	
Le milieu	10 58	26 40

La différence tirée de la fin paroît preferable à celle qui est tirée des autres Phases.

## A PAU.

PAR LE P. PALLU, Jésuite.

Le commencement	10 <sup>h</sup> 4	11 23
La fin	12 20	12 57
La durée	2 16	
La moitié	1 8	
Le milieu	11 12	12 40

Les différences tirées du milieu & de la fin ne diffèrent que de peu de secondes.

## A AVIGNON.

PAR LE P. BONFA, Jésuite.

		difference des Meridiens
Le commencement	10 16 44	11 11
La fin	12 43 28	9 31
La durée	2 16 44	
La moitié	1 8 22	
Le milieu	11 35 6	10 46

La différence tirée de la fin s'accorde assez avec les observations qu'on en a fait autrefois.

A MARSEILLE.

PAR LE P. LAYAN, Jésuite.

			difference des Meridiens,	
Le commencement	10 <sup>h</sup> 28' 30"	13	7	
La fin	12 45 49	11	43	
La durée	2 17 19			
La moitié	1 8 35			
Le milieu	12 37 5	12	25	
Par les Satellites de $\pi$	difference des Meridiens.	13	40	
Par l'Eclipse du Soleil 1699.		12	28	

A STRASBOURG.

PAR M. EISEMSCHMID.

Le commencement	10 37 37	22	14
La fin	12 56 45	22	42
La durée	2 19 8		
La moitié	1 9 34		
Le milieu	11 47 11	22	31
Par l'Eclipse du Soleil 1699.		22	7
Difference des Meridiens.		21	21

A NUREMBERG.

PAR M. WERSELEBAUR.

		difference des Meridiens.	
Le commencement un peu douteux	10 50 *	34	47
La fin douteuse	13 7 36	33	39
La durée	2 17 36		
La moitié	1 8 48		
Le milieu	11 56 48	34	8
Par les Satellites de $\pi$	difference des Meridiens	34	33

# MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

A BERLIN

PAR M. KIRCHHOFF

				diff. des Merid.
Le commencement	10	59	36	44 13
La fin	13	18	40	44 43
La durée	2	19	4	
La moitié	1	9	32	
Le milieu	12	9	38	44 28
Par le milieu de Tycho				44 32

A KIEL

PAR M. REHYBR

Le commencement	10 <sup>h</sup>	45	
Le milieu	12	0	35 20
La fin	13	45	
La durée	2	30	
Grandeur	6 $\frac{1}{4}$		

ECLIPSIS

## ECLIPSIS LUNÆ

Anno 1701. die 22. & 27. Februarii vesperi & mane  
observata Berolini, à Godfido Kirchio.

Ordo ob- servatio- num.	Tempora sec. Horol. logi. oficl.	Partes micro- metri. 10 ped.	Altitudi- nes & distantiæ. G. M. S.	Defect. Dig.	Tempora ex altitud. Corr. ect. H. M. S.
<b>D</b> ie 22. Februarii ante meridiem,					
1	9 13 50		Altitudo Solis,	18 5 0	9 14 56
2	9 23 25		Eadem altitudo,	19 0 0	9 23 44
3	9 29 5		Denuo capta,	19 30 0	9 28 52
4	9 35 52		Altitudo Solis,	20 18 0	9 37 12
5	10 34 19		Eadem altitudo,	24 47 0	10 35 32
6	10 36 45		Rursus observata,	24 58 0	10 38 32
Die 23. Februarii post meridiem,					
7	8 46 0		Stella $\Omega$ [S.] à limbo $\odot$ prox.		8 45 41
8	8 56 0	64	Distantia repetita,	0 9 18	
9	10 6 20	90	Altitudo Palilicii,	0 13 4	8 55 40
10	10 10 15		Eadem altitudo,	19 0 0	10 6 6
11	10 13 21		Rursus,	28 30 0	10 9 26
12	10 15 29		Altitudo Palilicii,	28 0 0	10 12 45
13	10 19 20		Eadem altitudo,	27 32 0	10 15 53
14	10 22 15		Denuo,	27 2 0	10 19 12
15	10 45 0		Diameter Lunæ,	26 40 0	10 23 40
16	10 50 0	434	Palus Maræotis, à limbo $\odot$ prox.	0 33 59	10 44 23
17	10 52 0	8	Lacus niger major, à limbo $\odot$ prox.		10 49 22
18	10 55 0	24	Diameter Lunæ,		10 57 22
19	10 56 0	232	Penumbra densa,	0 33 42	10 54 21
20	10 58 0		Penumbra deiissima,		10 55 21
21	10 59 0		Nondum verum luitium,		10 57 21
22	11 0 15		Initium verum,		10 58 21
23	11 2 0		Umbra cetera intra discū,		10 59 36
24	11 4 30	80	Chorda defectus,	0 11 37	11 1 20
25	11 10 30	27	Partes obscuratæ,	0 4 4	11 3 50
26	11 16 0		Palus Maræotis incipit,	1 27	11 9 49
27	11 17 15		Mons Sinai incipit,		11 15 18
28	11 19 0		Medium montis Sinai re- ctum,		11 16 33
29	11 20 0		Mons Sinai totus reclusus,		11 18 18
30	11 20 35		Medium paludis Maræotis reclusum,		11 19 18
31	11 22 15		Palus maræotis tota reclusa,		11 19 53
32	11 23 10	56	Partes obscuratæ,	0 8 8	11 22 27

1701.

K

# 74 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

Ordo o b- servatio- num.	Tempora		Partes	Altitudi- nes & distantiz.	Defect.	Tempora- ex altitud.
	Sec. Horol.	ocil.				
	H. M. S.		10 ped.	G. M. S.	D.g.	Correct.
33	11 25	0	Partes obscuratæ,	58	0 8 27 2	59 11 24 17
34	11 27	45	Chorda partis Eclipsatæ,	190	0 27 36	11 27 12
35	11 31	50	Partes Lucidæ,	160	0 23 14 3	46 11 31 6
36	11 37	15	Chorda,	206	0 29 55	11 36 30
37	11 40	0	Lacus niger major à limbo ☾ prox.	24	0 3 29	11 39 15
38	11 42	0	Orient. terminus major à limbo ☾ prox.	22	0 3 12	11 41 14
39	11 45	0	Occid. terminus major à limbo ☾ prox.	8	0 1 10	11 44 14
40	11 48	0	Latitudo Paludis Mæotis,	14	0 2 2	11 47 14
41	11 51	0	Diameter Lunæ,	233	0 33 50	11 50 13
42	11 55	30	Partes Lucidæ,	134	0 19 28 5	6 11 54 42
43	12 0	0	Partes Lucidæ,	130	0 18 53 5	28 11 59 11
Die 23. Februarii ante meridiem.						
44	0 5	0	Palus Mæotis incipit Partes Lucidæ,	128	0 18 35 5	25 0 4 11
45	0 1	55	Partes Lucidæ,	126	0 18 18 5	31 0 7 6
46	0 8	0	Medium Mæotis,			7 11
47	0 9	0	Partes Lucidæ,	124	0 18 1 5	37 0 8 10
48	0 12	0	Partes Lucidæ,	124	0 18 1 5	37 0 11 10
49	0 13	0	Tota Palus Mæotis illuminata,			0 12 10
50	0 21	0	Partes Lucidæ,	128	0 18 35 5	25 0 20 9
51	0 26	45	Partes Lucidæ,	130	0 18 53 5	18 0 25 53
52	0 31	30	Partes Lucidæ,	136	0 19 45 5	12 0 30 37
53	0 37	0	Partes Lucidæ,	140	0 20 20 4	47 0 36 6
54	0 42	35	Partes Lucidæ,	150	0 21 47 4	16 0 41 41
55	0 44	45	Chorda partis Eclipsatæ,	208	0 4 13	0 43 50
56	0 48	0	Partes obscuratæ,	72	0 10 27 3	42 0 47 5
57	0 50	35	Partes obscuratæ,	68	0 9 53 3	30 0 49 39
58	0 55	0	Chorda,	184	0 26 43	0 54 3
59	0 59	0	Medium Montis Sinai partes obscur.	50	0 7 16	0 58 3
60	1 0	10	Totus Mons Sinai re- tus,		2 34	0 59 13
61	1 1	45	Partes obscuratæ,	42	0 6 6 2	10 1 0 47
62	1 4	25	Chorda,	150	0 21 47	1 3 27
63	1 7	15	Partes obscuratæ,	32	0 4 39 1	39 1 6 17
64	1 10	40	Chorda,	120	0 17 26	1 9 45
65	1 12	15	Partes obscuratæ,	20	0 2 54 1	2 1 11 16
66	1 14	0	Chorda,	100	0 14 31	1 13 1
67	1 15	35	Partes obscuratæ,	10	0 1 27 0	31 1 44 35
68	1 17	0	Chorda,	60	0 8 43	1 16 0
69	1 18	40	Finis finis,			1 17 0
70	1 19	0	Finis Eclipsæ,			1 18 40
71	1 30	0	Mons Sinai, à limbo ☾ prox.	36	0 5 14	1 28 58
72	1 32	0	Diameter Lunæ,	232	0 33 42	1 30 17

## LUNÆ ECLIPSIS

*partialis Norimberga observata, Anno 1701. die 22.  
Februarii à J. P. Wurzelbaur.*

## TRACTUS PHASIUM.

## Tempora Phasium

H. M. S. Ordo quant.  
dig.

X. 40 0

**P**Enumbra jam ab aliquot minutis evidenter ingruit, umbra rara plus solito adeoque commixta, ut terminum inter utramque ægre discernere licuerit.

50. 0

Initium haud satis certum, è regione sinus sirbonis, sive (maris Humorum.)

XI. 57 46 1 1  $\frac{1}{2}$   
4 56 2 2  $\frac{1}{2}$

Infra dictum sinum (mare)

A parte inferiori plaudis Marcotidis (Grimaldi) trans medium sinum sirbonis (M. humor.) ad Insulas Didymas.

9 55 3 2  $\frac{2}{3}$

Trans med. p. marcot : (Grim :) & montem Sinai (Tychonem)

17 44 4 3  $\frac{1}{4}$

A parte superiori pal : marcot : (Grim :) trans Ins. Rohdum.

28 3 5 4  $\frac{2}{3}$

Super pal. marcot : (Grim :) infra Ins : Lemnon ad Paropamis.

34 36 6 5  $\frac{1}{2}$

A partibus infer : Ins. Cercinna (ventorum.) sinus syrticus, super Lemnon ad Lacum Thospit :

42 46 7 5  $\frac{2}{3}$

A sinu Syrtic. trans M. M. Sipyl : & Didym : (Ptolemeum & Albategn : & sinum extremum Ponti (mare Nectaris) ad oram sinus inf : maris Caspii (maris fecunditatis)

52 50 8 5  $\frac{1}{2}$

Trans part : superior pal : Marcot : (Grim :) ad montem Olympum (Hipparchum) ad Caucasum superiorem.

58 14 9 5  $\frac{2}{3}$

Trans pal : Marcot : (Grim :) ad ins : Maltam Montem Olympum (Hipparch :) Colchidem & mare Caspium (fecunditatis)

XII. 4 8 10 5  $\frac{1}{4}$

Infra pal : Marcot : (Grim :) super Mont : Olymp : (Hipparch :) ad ins. Maj. maris Cas-

K ij

# 76 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

Tempora Phasium.

H. M. S. Ordo quantit.  
dig.

13	42	11	5 $\frac{1}{4}$	pil (fecundit :) Obscuratio circ. maxima. Trans mare Ægypt : Peloponnes : & Colchida.
20	44	12	5	Trans sinum Sirbonis (mare humor :) ins. Melos & Colch :
28	56	13	4 $\frac{1}{2}$	Trans oram inferiorem sinus Sirbonis (mare humorum ) ad Ins : Rhodum ( Profatium ) trans Colchidem ad Insulam majorem maris Caspii ( fecunditatis )
37	20	14	3 $\frac{1}{4}$	Per Insulas Didymas ad montis Libani partem superiorem ( Purbachium ) trans fretum Ponticum & mare Casp : ( fecund : )
43	41	15	3 $\frac{1}{4}$	Super montem Sinai ( Tychonem ) & sinum infer : M : Casp : ( fec : )
49	40	16	2 $\frac{1}{4}$	Infra medium montis Sinai ( Tychonem ) trans sinum inferiorem maris Caspii ( fecundit : )
54	5	17	2	A Monte Hajalon ad montem Nerosum.
57	20	18	1 $\frac{1}{2}$	Super montem Coibacaran : trans suphian.
XIII.	2	42	19	0 $\frac{1}{2}$ Inter montes Delanguer & circa finem ins. Belsicus.
7	36	20	0 $\frac{1}{4}$	An finis dubius ( Manilius ) & ips. Rhodus ( Profatius )
12	0	Finis		in eodem fere verticali constituebantur )

Umbra Telluris toto defectûs tempore præter aliquatenus rubentem convexitatem extremam , colore ferrugineo , intra penumbram latius protensam terminis minus distinctis & quasi lanugine late fimbriata apparuit usque , ut neque initium neque finem Eclipses momentis satis certis assignare licuerit.

Ratio semidiametrorum Lunæ & umbræ Telluris erat quasi 270. ad 750.

Anno 1700.

Primus Satelles Jovis.

d 15. Junii.	h. 2. m. 22. f 15.	a. M. immergebatur
d 10. Augusti.	h. 7. m. 50.	p. m. jam emerferat , observatio tempestiva impedita
d 17. Augusti.	h. 9. m. 41. f 42.	p. m. emerfit
d 2. Septembris.	h. 8. m. 7.	p. m. propter statum in loco emersionis Satellitem alium emersio non nisi dubie judicari poterat



- d. 9 Septembr. h. 10. p. m. eadem contingit incommoditas  
 d. 12 Decembr. h. 5. m. 37. f 10. p. m. trans aërem nebulosam dubia immersio observata fuit.

## DECLINATIONES ACUS MAGNETICÆ

observata Norimbergæ à J. P. Wurzelbaur.

Anno 1686.	menfe Octobri	5° 45'	} à Septentrione in Occasum.
1691.	Septembri	6 30	
1695.	Junio	8 30	
1697.	Junio	9 0	
1699.	Junio	9 30	
1700.	Junio	10 0	

Anno 1700. à d. 7. in 13. Novembris observatæ  
 fuerunt maculæ solares.

d. 9. Novembris hora 9<sup>aa</sup>. a. m. hac figura \*

*Cette Table est celle dont il est parlé à la fin de la page 79.*

Digitus.

## TACHES DANS LE SOLEIL

observées le 29. Mars 1701. par M<sup>rs</sup> Cassini & Maraldi à Montpellier. Envoyé  
à M. l'Abbé Bignon, & rapporté à l'Académie le 9. Avril.

Détermination de la situation de la Tache plus grande.

Première observation.

Autre détermination.

3<sup>h</sup> 49' 51" le bord du Soleil au fil horizontal de la Lunette 4<sup>h</sup> 11' 9"

3 50 15 le bord précédent au vertical 4 11 42

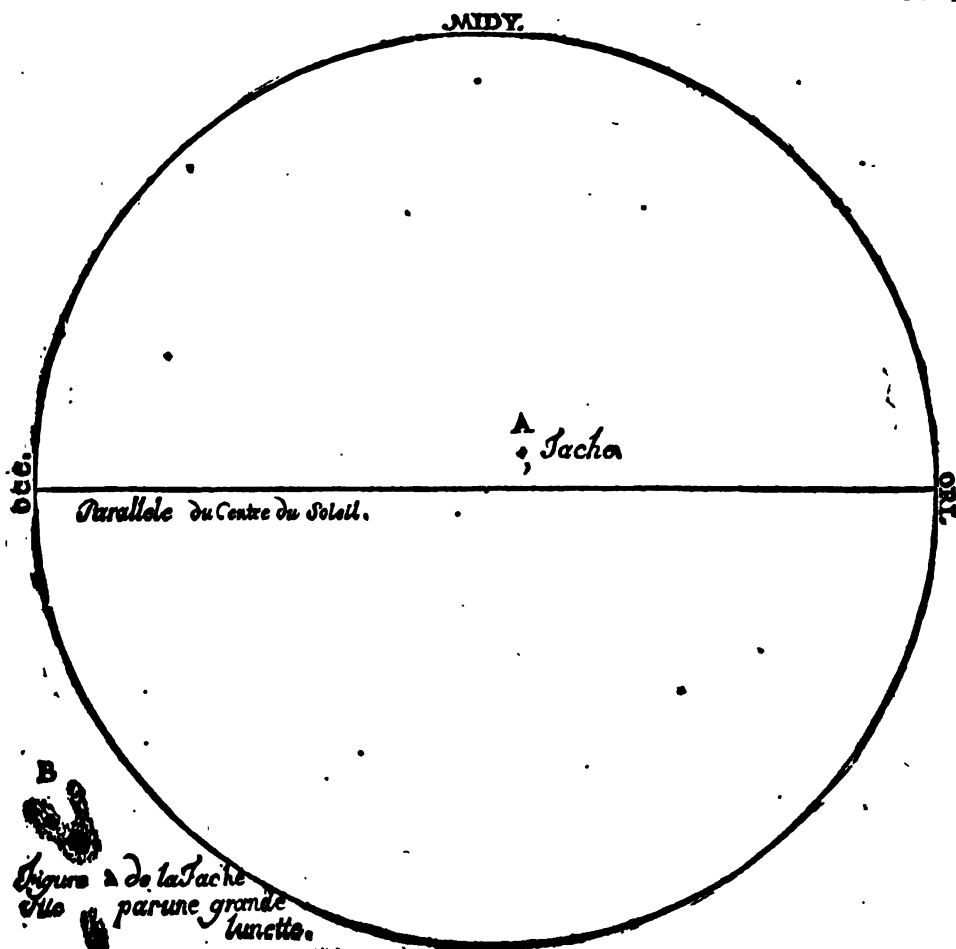
3 51 23 $\frac{1}{2}$  la Tache à l'horizontal 4 12 39

3 52 53 le bord inférieur à l'horizontal 4 14 10

3 53 8 le bord suivant au vertical 4 14 38 $\frac{1}{2}$

Hauteur du Soleil,

18<sup>d</sup> 18' 50"



B  
Figure 2 de la Tache  
vue par une grande  
lunette.

Ayant trouvé les Pôles de la revolution du Soleil autour de son axe, & leur situation dans son disque apparent, & tracé l'Equinoxial des taches & leur Meridien, qui passoit par le centre du Soleil. Et le cercle de déclinaison de la tache plus grande à quatre heures du soir, on a trouvé sa latitude ou déclinaison à l'égard de l'Equinoxial de 12 degrez vers le Midy, & sa longitude orientale à ce temps-là de 2 degrez 19 minutes, que la tache parcouroit presque en 4 heures. Elle passa donc par le centre du Soleil le 29 Mars 1701. à 8 heures du soir.

La Tache que nous avons observé à Rhodéz du mois de Novembre 1700. avoit eu une latitude meridionale à l'égard de l'Equinoxial des Taches de 9 degrez & demy, vers le Midy, & par consequent elle étoit plus proche de l'Equinoxial du globe du Soleil de 2 degrez & demy.

Entre le 7 Novembre 1700. que la Tache passa par le milieu du Soleil, & le 29 Mars 1701. il y a 142 jours, qui donneroient 5 revolutions de 28 jours  $\frac{2}{7}$ , si c'étoit la même Tache, au lieu que les revolutions ordinaires des Taches, même quand le Soleil passe par son Perigée, où elles paroissent un peu plus lentes qu'ailleurs, n'excedent gueres 27 jours & 14 heures. Son mouvement feroit donc plus lent que celui des autres Taches, & elle auroit aussi une irregularité qui la feroit changer de latitude.

Monsieur Wurzelbaur observa la Tache de 1700. depuis le 7. jusques au 13. de Novembre. Il nous communiqua cette observation avec celle de l'Eclipse de Lune du 22. Fevrier sans détermination de sa situation dans le disque du Soleil.

Il compara son diametre à celui du Soleil, qui dans la figure qu'il en donne, n'est que la septième partie d'un doigt y compris sa bordure brune.

*Nous ajoûterons icy diverses differences des Meridiens tirées  
des Eclipses du Soleil.*

**COMPARAISON**  
*de diverses Observations d'Eclipse du Soleil du  
23. Septembre 1699. faites en diverses Villes  
d'Europe.*

**A** Mesure que nous avons reçu les observations de cette Eclipse faites en divers lieux, nous les avons portées dans la figure que nous dressons ordinairement à cet usage, pour en tirer la difference des Meridiens entre les lieux où elle a été observée. Nous commencerons par la nôtre, à laquelle principalement nous avons comparé les autres. Et nous ajoûterons aux observations des autres les heures qui étoient alors à Paris, tirées de nôtre figure.

*A PARIS, dans l'Observatoire Royal.*

M<sup>rs</sup>. CASSINI & MARALDI.

Le commencement de l'Eclipse observé à	8 <sup>h</sup> 15' 0" mat.
La plus grande obscurité de 9 doigts 19	
minutes à	9 27
La fin de l'Eclipse à	10 45 5
La durée	2 30 5

*A CHATENAY.*

M. DE MALESIEU.

Le commencement de l'Eclipse à	8 <sup>h</sup> 15 0
Fin de l'Eclipse	10 47 0
La durée	2 32

Le Meridien de Chatenay est très-proche du Meridien de l'Observatoire vers l'Occident.

*A MARSEILLE.*

*A MARSEILLE.*

M. CHAZELLES, LE P. FEUILLE'E &amp; LE P. LAVAL.

Commencement de l'Eclipse observé

à Marseille	8 <sup>h</sup>	30'	3"
Par la figure à Paris	8	17	20
Difference des Meridiens	0	12	43

La fin de l'Eclipse observée à Marseille

Par la figure à Paris	11	1	13
Difference des Meridiens	10	49	0
Milieu entre les deux		12	13
		12	28

Grandeur de l'Eclipse à Marseille 8 doigts  $\frac{1}{2}$ Par la figure 8 doigts  $\frac{1}{2}$ 

La durée 2 31 10

*A AVIGNON.*

LE P. BONFA, Jesuite.

Commencement de l'Eclipse à Avignon

Par la figure à Paris	8	25	0
Difference des Meridiens	8	16	40
		8	20

La fin de l'Eclipse à Avignon

Par la figure à Paris	10	57	17
Difference des Meridiens	10	47	30
milieu		9	47
		9	3

Grandeur de l'Eclipse observée à Avignon 8 doigts  $\frac{1}{2}$ Par la figure 8  $\frac{1}{2}$ 

La durée 2 32 17

*A ARLES.*

M. DAVIZARD.

Commencement de l'Eclipse à Arles

Par la figure à Paris	8	24	30
Difference des Meridiens	8	16	55
	0	7	35

## 82 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

Fin de l'Eclipse à Arles	10 <sup>h</sup>	53	30
Par la figure à Paris	10	46	10
Difference des Meridiens	0	7	20
milieu		7	17

A 8<sup>h</sup> 29' grandeur de l'Eclipse à Arles 8 doigts

Par la figure 7  $\frac{2}{3}$

A 8 36 grandeur de l'Eclipse 8  $\frac{1}{2}$

Par la figure à Paris 8 0

La durée 2 29

### A LA ROCHELLE.

M. DES HAYES,

Commencement de l'Eclipse à la Rochelle	7	58	17
Par la figure à Paris	8	13	0
Difference des Meridiens		14	43

Fin de l'Eclipse à la Rochelle	10	23	7
Par la figure à Paris	10	37	15
Difference des Meridiens		14	8
milieu		14	16

La durée 2 24 50

### A GENES.

LE MARQUIS DE SALUAGO & LE MARQUIS ALEXANDRE GRIMALDI.

L'Eclipse avoit déjà commencé à Gennes à	8	45	7
Le commencement de l'Eclipse par la figure			
à Paris	8	19	40
donc la difference des Meridiens seroit			
moindre de	0	25	27

La fin de l'Eclipse à Genes	11	19	41
Fin par la figure à Paris	10	55	35
Difference des Meridiens		24	7

La grandeur de l'Eclipse par la figure 8 doigts 45

La durée 2 34 35

## A LYON.

LE P. S. BONET, Jésuite.

L'Eclipse avoit déjà commencé à Lyon à	8 <sup>h</sup>	26	25
Par la figure à Paris	8	16	0
Donc la différence des Meridiens seroit moindre que		10	25

Fin de l'Eclipse à Lyon	10	57	20
Par la figure à Paris	10	48	10
Difference des Meridiens		9	0

## A MADRID.

LE DUC D'UZEDA, L'ABBE' SCOTTI, LE P. KREZA, Jésuite.

L' commencement ne fut point observé à Madrid à cause  
du mauvais temps.

L'Eclipse a un doigt & demy à Madrid	7	59	45
Par la figure à Paris	8	23	0
Difference des Meridiens	0	23	15

La fin à Madrid	10	7	0
Par la figure à Paris	10	29	10
Difference des Meridiens		22	10

A Madrid par l'observation, la grandeur  
de l'Eclipse n'arriva pas à 7 doigts

Par la figure 6 doigts 26'

La durée plus de	2 <sup>h</sup>	7	15"
------------------	----------------	---	-----

## A MODENE.

LE PERE FONTANA, Theatin.

Commencement à Modene.	8	55	0
Par la figure à Paris	8	20	45
Difference des Meridiens	0	34	15
L ij			

# 84 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

La fin de l'Eclipse à Modene	11 <sup>h</sup>	33	20
Par la figure à Paris	10	59	10
Difference des Meridiens		34	10
Grandeur de l'Eclipse observée à Modene	9	doigts $\frac{1}{2}$	
Par la figure	8	56	
La durée	2	38	20

## A STRASBOURG.

M<sup>r</sup>. EISENSCHMID & SCHMID.

Commencement de l'Eclipse à Strasbourg	8	41	27
Par la figure à Paris	8	49	20
Difference des Meridiens		22	7
Fin de l'Eclipse à Strasbourg	11	15	21
Par la figure à Paris	10	54	0
Difference des Meridiens		21	21
Grandeur observée à Strasbourg	10	doigts 0	
Par la figure	10	doigts 0	
La durée	2	33	54

## A BOLOGNE.

M<sup>r</sup>. MANFREDI & STANCARI.

Commencement à Bologne	8	56	30
Par la figure à Paris	8	21	20
Difference des Meridiens		35	10
Fin de l'Eclipse à Bologne	11	36	49
Par la figure à Paris	11	1	1
Difference des Meridiens		35	49
Grandeur de l'Eclipse observée à Bologne	9	doigts	
Par la figure	9 <sup>d</sup>	un peu plus	
La durée	2	40	19

## A 12 mille de PARME à l'Occident.

L. E. P. BECCATELLI, Jesuite.

Commencement	8	55	38
Par la figure à Paris	8	22	0
Difference des Meridiens		33	38



Fin de l'Eclipse	11 <sup>h</sup> 39	54
peut-être	11 <sup>h</sup> 36	54
Par la figure à Paris	11 <sup>h</sup> 42	20
Difference des Meridiens	0	34 24
Grandeur observée à 12 mille de Parme	9 doigts	$\frac{11}{12}$
Par la figure à Paris	9 <sup>h</sup> 10	un peu plus
La durée	2	44

### A DANTZIC.

Nous avons deux observations de Dantzic, sans les noms des Observateurs, qui ne s'accordent pas bien ensemble. Une qui nous a été communiquée par M. Hartsocker, faite par un de ses amis, qui donne,

Le commencement à	9 <sup>h</sup> 37	9 <sup>h</sup>
La fin à	12	5 58

La grandeur de l'Eclipse	11 doigts	$\frac{11}{12}$
Sa durée auroit été de	2	28 49

L'autre qui nous a été communiquée par M. Reyher, donne le commencement à 9<sup>h</sup> 27<sup>h</sup> 20<sup>h</sup>, dix minutes plutôt que la precedente.

La fin à	12	0 48
cinq minutes plutôt que la precedente.		

Sa durée auroit été de	2	33 28
------------------------	---	-------

Il est inutile de chercher la difference des Meridiens par des observations qui s'accordent si peu ensemble, l'ayant d'ailleurs avec plus de justesse par la comparaison des observations des Eclipses de Lune faites à Dantzic par M. Hevelius, & par Nous à Paris.

M. l'Evêque de Babylone étant à Damadun en Perse, dit que l'Eclipse y fut très considerable, qu'elle y dura plus d'une heure, & qu'elle arriva un peu après midy, mais comme il étoit indisposé il n'en observa pas les particularités.

### A NUREMBERG.

PAR M. WURSZELBAUR.

Le commencement de l'Eclipse	8	57 14
Par la figure à Paris	8	22 55
	L	iiij

## 26 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

Difference des Meridiens		34	29
Fin à Nuremberg	11 <sup>h</sup>	33	56
Par la figure à Paris	10	59	30
Difference des Meridiens		34	26
Le milieu		34	22
Grandeur observée	10 doigts $\frac{1}{2}$		
durée	2	36	32

### A KIEL.

PAR M. REIHER.

La fin de l'Eclipse	11	35	
Par la figure à Paris	10	57	15
Difference des Meridiens		35	45
Ny le commencement ny le milieu ne pûrent être observé à cause des nuages. Il y eut une obscurité plus grande que celle qui arrive ordinairement après le coucher du Soleil.			

### A GRIPSWALD en Pomeranie.

PAR M. PYLE.

Le commencement ne pût être observé à cause des nuages. On observa deux doigts & demy d'Eclipses à

Par la figure à Paris	9	37	
Difference des Meridiens	8	44	15
La fin fut observée à		52	45
Par la figure à Paris	11	40	30
Difference des Meridiens	10	47	50
		52	40
à 10 heures 22' il ne parut rester que 4 minutes d'un doigt du Soleil qui ne fut couvert.			

L'obscurité fut si grande qu'on ne pouvoit lire ny écrire. Il y eut des personnes qui virent quatre étoiles, Venus qui étoit au Nord du Soleil, & les autres, peuvent être Mercure, la queue du Lyon, & l'épy de la Vierge.

## A STRALSUND en Pomeranie.

Par une Lettre qui nous a été communiquée par M. de Villarmont, l'obscurité causée par l'extrémité de la Lune étoit si épaisse que les étoiles paroissoient, comme en pleine nuit,

*Vici encore les différences des Longitudes de plusieurs Villes de la France, tirées des Observations de l'Eclipse du Soleil du 12 Juillet 1684.*

## A PARIS.

PAR M. CASSINI.

Le commencement de l'Eclipse 2<sup>h</sup> 16' 55" tiré des Phases suiv.

La fin 4 43 23 observée immédiatement

La grandeur de l'Eclipse 7 doigts  $\frac{1}{2}$

## A AIX en Provence.

PAR M. LE PRIEUR GAULTIER.

Le commencement à 2 54 39

La fin 5 9 6

Heure de la fin au Meridien de

Paris par la figure

4 55

Difference des Meridiens

14

6 à l'Orient

Difference de longitude

3<sup>d</sup> 31 30

La grandeur de l'Eclipse à Aix 8 doigts & demy.

## A VIGNON.

PAR LE PERE BONF.

Le commencement 2 43 27

# 88 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

La fin 5<sup>h</sup> 4' 37"  
 Heure de la fin au Meridien de  
 Paris par la figure 4 56 3  
 Difference des Meridiens 8 34 à l'Orient  
 Difference de longitude 2<sup>d</sup> 8 30  
 La grandeur de l'Eclipse à Avignon 9 doigts

## A LYON.

PAR LE R. PERE HOSTE.  
 La fin de l'Eclipse 4 59 20  
 Le temps de la fin au Meridien  
 de Paris par la figure 4 51 20  
 Difference des Meridiens 8. 0 à l'Orient  
 Difference de longitude 2<sup>d</sup> 0  
 La grandeur de l'Eclipse à Lyon 8 doigts &  $\frac{1}{2}$

## A HONFLEUR.

PAR M. DE GLOS, Professeur d'Hydrographie.

Le commencement de l'Eclipse 2 15 0  
 La fin 4 35 30  
 Le temps de la fin au Meridien  
 de Paris par la figure 4 42 0  
 Difference des Meridiens 6 30 à l'Occident  
 Difference de longitude 1<sup>d</sup> 37 30  
 La grandeur de l'Eclipse à Honfleur plus de 8 doigts.

## ● A PAU.

PAR LE PERE RICHARD.  
 La fin de l'Eclipse 3 14 5  
 Le temps de la fin au Meridien  
 de Paris par la figure 4 54  
 Difference des Meridiens 2 à l'Occident  
 La grandeur de l'Eclipse à Pau 10 doigts.

DEVANT

## DEVANT ROSES. ●

PAR M. CHAZELLES.

Le commencement	2 <sup>h</sup>	40'	0"
La fin	5	1	30
Le temps de la fin au meridien			
de Paris par la figure	4	57	30
Difference des meridiens	4	0	à l'Orient
Difference des longitudes 1 degré.			
La grandeur de l'Eclipse à Roses 10 doigts.			

Cette dernière observation qui montre Roses plus orientale que Paris d'un degré, fait voir que la meridienne de Paris ne va pas à Perpignan comme par les Cartes de la France, mais qu'elle passe par les montagnes occidentales du Roussillon.

Cette détermination qui paroissoit alors extraordinaire a été confirmée par la meridienne de l'Observatoire, prolongée jusques à ces montagnes l'an 1701.

M. Maraldi l'avoit employée dans sa Carte de la France, publiée par le Sieur Jaillot l'an 1700. qui est la première où le meridien de Paris ait été dirigé par la France à son véritable terme meridional dans les Pirenées.

OBSERVATIONS  
SUR UN FOETUS HUMAIN  
MONSTRUEUX.

PAR M. DE LITTRE.

1701.  
4. Avril.

**P**remiere Observation. Dans l'arriere-faix de ce Foetus, outre le chorion & l'amnios, il y avoit une troisieme membrane faite comme les deux autres, & non pas en boudin, de même que celle qu'on trouve en certains animaux, & qu'on appelle, Allantoïde. Je separay entiere-ment avec le doigt ou par le soufflé; cette membrane de celle de l'amnios, & je la separay du chorion jusqu'à l'endroit où celui cy est adherent au placenta, & même d'une partie de cet endroit, mais avec un peu plus de peine. Cette troisieme membrane étoit un peu plus mince que l'amnios & aussi épaisse que le chorion; elle n'avoit aucun vaisseau sanguin sensible; je n'observay aucune liqueur entre elle & le chorion, mais entre l'amnios & cette membrane particuliere, il y avoit une demi-once de liqueur mucilagineuse & jaunâtre. Cette liqueur étoit vraisemblablement la partie la plus gluante de l'urine, laquelle à cause de sa viscosité, n'avoit pu s'écouler avec les autres, après la rupture des membranes dans le temps du travail pour accoucher. C'est peut-être cette matiere qui restant entre ces deux membranes, après l'écoulement des parties les plus tennues de l'urine, les colle ensemble, & fait qu'on les prend pour une seule. Depuis ce temps-là j'ay trouvé la même membrane dans plusieurs Foetus humains parfaitement bien formés en m'y prenant comme j'avois fait dans le Foetus monstrueux.

L'usage de la troisieme membrane de l'arriere-faix des Foetus humains est vraisemblablement le même, que ce-

luy de l'Allantoïde des animaux, où elle se trouve, je veux dire, que l'urine, qui ne peut être contenuë dans les bassins des reins, dans les ureteres ny dans la vessie, passe de la vessie par l'ouraque dans la cavité formée par l'amnios & par la membrane particuliere, pour y être en reserve jusqu'au temps de l'accouchement.

L'ouraque dans les Fœtus humains, est un tuyau creux d'une demi ligne de grosseur, dans lequel on insinué facilement une soie de porc; il part du milieu du fond de la vessie, & se porte entre les deux arteres ombilicales au nombril, & de-là le long du cordon jusques dans la cavité formée par l'amnios & par la membrane particuliere, au lieu que dans les animaux, il se porte dans la cavité de l'Allantoïde. Voicy quelques observations, qui prouvent le passage de l'urine dans les Fœtus humains de leur vessie par l'ouraque dans la cavité, dont je viens de parler.

J'ay ouvert le cadavre d'un garçon de 12 ans, qui avoit toujours rendu presque toutes ses urines par le nombril. J'ay remarqué au dedans du cou de sa vessie, une chair fongueuse qui bouchoit ce passage; que l'ouraque étoit creux depuis le fond de la vessie jusqu'au nombril; & que sa cavité avoit une ligne & demie de diametre. D'où il paroît que la cause de l'évacuation de l'urine par cette voie extraordinaire, étoit le fongus, dont je viens de parler, & que l'urine passoit de la vessie au nombril par l'ouraque.

J'ay connu un homme âgé de 30 ans, lequel depuis qu'il étoit au monde, rendoit les urines par le nombril, ce qui ne se pouvoit faire que par l'ouraque.

Enfin j'ay remarqué dans le cadavre d'un jeune homme de 18 ans, que son ouraque, que j'ay fait voir à l'Academie, étoit creux du côté de la vessie de la longueur de 5 travers de doigt, & que dans cette étendue elle avoit 3 lignes de diametre. Une pierre de figure conique, grosse par la base de 4. lignes qui étoit engagée dans la cavité du cou de la vessie, & qui la bouchoit presque tout à fait, avoit donné lieu à la dilation de cette ouraque. Si ce jeune homme avoit encore vécu du temps, son urine.

qui ne pouvoit sortir par le cou de la vessie, qu'avec beaucoup de peine & en très-petite quantité auroit vraisemblablement achevé de dilater l'ouraque jusqu'au nombril. Enfin ses urines se seroient écoulées par cette voie comme dans les autres.

Ces dilatations extraordinaires d'ouraque ne paroissent possibles, que dans les enfans, où les parois de ce conduit ne sont pas encore assés dures ni assés fortement collées ensemble pour résister aux efforts, que l'urine fait contre toute la vessie, lorsqu'elle trouve son passage naturel fermé par quelque cause étrangere.

*Seconde Observation.* Le cordon ombilical de Fœtus monstrueux étoit extrêmement entortillé, raccourcy de la moitié & gros seulement comme une petite plume d'Oye à écrire hormis en quelques endroits, où il y avoit des tumeurs grosses comme de petites noisettes.

L'entortillement du cordon ombilical avoit été vraisemblablement causé par des douleurs aiguës, que le Fœtus avoit ressenties dans le ventre de sa mere. Cet entortillement avoit donné lieu non seulement au raccourcissement, au retrecissement & aux tumeurs du cordon, mais encore à l'accouchement prématuré de la mere, & à la mort du Fœtus.

L'effort égal des liqueurs sur tout le cordon pour le traverser, & la resistance inégale dans quelques unes de ses parties, y ont causé les tumeurs dont je viens de parler.

L'entortillement du cordon a donné occasion à l'accouchement prématuré. 1°. En empêchant les arteres ombilicales de fournir assés de sang aux mammelons du placenta pour les conserver dans la grosseur necessaire pour être proportionnés aux trous de la partie interieure de la matrice, où ils ne tiennent qu'au moyen de cette proportion reciproque.

2°. Parce que le cordon par son entortillement ayant perdu la moitié de sa longueur, le Fœtus ne pouvoit se remuer dans la matrice sans tirailler le placenta & par consequent sans le faire separer de la matrice.



3°. Parce que la liqueur qui pendant la grossesse , passe sans cesse de la matrice des meres dans le placenta des Fœtus , ne pouvant faire ce trajet dans celuy-cy à cause de l'entortillement de son cordon , devoit redoubler ses efforts pour s'ouvrir un chemin ; ce qu'elle ne pouvoit faire sans repousser & chasser les mammelons du placenta hors des trous de la partie interieure de la matrice , & par conséquent sans en faire détacher le placenta.

Enfin l'entortillement du cordon ombilical a donné lieu à la mort du Fœtus ; parce qu'en détruisant peu à peu la cavité des vaisseaux du cordon , le Fœtus ne pouvoit par cette voie recevoir de sa mere ny air , ny suc nourricier , lesquels cependant étoient absolument necessaires pour sa conservation.

On m'objectera peut-être qu'un Fœtus peut se nourrir par la bouche , de la liqueur où il nage dans la matrice , & que cette liqueur peut passer de la matrice dans la cavité de l'amnios à travers les pores des membranes du placenta. Les observations que j'ay faites sur 3 Fœtus humains serviront de réponse à cette objection.

Les deux premiers Fœtus qui étoient mâles , l'un âgé de 7 mois & l'autre de 8 , étoient tous deux gros & gras. Celuy de sept mois n'avoit ny tête ny cou & la partie supérieure du tronc étoit couverte de la peau de même que le reste du corps. La tête manquoit seulement au Fœtus de 8 mois , & la partie supérieure de son cou étoit tout à fait couverte de la peau.

Le troisième Fœtus qui étoit femelle , à terme & très-bien nourri , avoit les trous des narines & de la bouche entierement fermés ; & ces trois endroits ne differoient des parties voisines ny en couleur , ny en consistance. C'est pourquoy on ne peut pas douter que ce vice ne fut un défaut de la premiere conformation.

De ces trois dernieres observations , on peut conclure que la liqueur contenuë dans la cavité de l'amnios ne sert pas à la nourriture du Fœtus , ou que si elle y sert , elle n'y est pas absolument nécessaire ; puisque dans ces trois der-

niers Fœtus , quoique fort gras & très-bien nourris , il n'a pû entrer dans leur corps aucune goutte de la liqueur de l'amnios.

*Troisième Observation sur le Fœtus monstrueux.* Il n'y avoit dans son crâne que la base. Cette base étoit couverte d'une membrane qui étoit double d'un tissu fort serré , épaisse d'un tiers de ligne , & qui ne contenoit dans sa duplication aucun vestige de moëlle , mais seulement les nerfs & les vaisseaux sanguins , qu'on trouve ordinairement à la base du crâne. Les nerfs avoient sensiblement leur commencement à la superficie inferieure de la partie superieure de la membrane qui les renfermoit , & ils faisoient trois lignes de chemin dans la duplication , avant que de sortir de la base du crâne pour s'aller distribuer aux autres parties du corps.

*Quatrième & dernière Objection.* Le canal de l'épine du Fœtus monstrueux étoit ouvert par derrière dans toute sa longueur , de la largeur de 9 lignes ; il étoit tapissé de la même membrane que la base du crâne. Cette membrane ne renfermoit dans sa duplication aucune moëlle , elle contenoit seulement les nerfs & les vaisseaux sanguins particuliers à l'épine , & ses deux parties étoient tellement collées ensemble ou avec les vaisseaux qui étoient dans sa duplication , qu'il ne restoit entre elles aucune apparence de canal. Les nerfs tiroient leur origine de la surface interieure de la partie posterieure de la membrane contenuë dans ce canal osseux.

Toutes les autres parties de ce Fœtus étoient parfaitement bien formées & très-bien nourries. Ce Fœtus a vécu 8 mois dans le ventre de sa mere , & elle l'y a senty remuer environ jusqu'à ce temps-là.

Cette observation & quelques autres pareilles que j'ay faites avant celle-cy, semblent rendre fort suspect l'usage qu'on donne au cerveau , ou du moins faire douter , si les esprits qu'il separe du sang par ses glandes , sont aussi nécessaires qu'on l'assure , pour le sentiment , pour le mouvement , pour la nourriture & les autres fonctions du corps.

On pourroit peut être lever ce doute en disant , que dans ce Fœtus & autres semblables , il y avoit à la membrane qui tapissoit la base du crâne & le canal de l'épine , des glandes de pareille configuration aux glandes de la moëlle du cerveau & de la moëlle épiniere , lesquelles au défaut de ces deux substances medullaires , separoient du sang arteriel les esprits animaux , & que les nerfs continus à cette membrane de la base du crâne & du canal de l'épine , les distribuoient à toutes les parties de son corps pour faire toutes les fonctions.

De pareilles observations ne prouvent donc pas suffisamment , que les esprits animaux n'existent pas & qu'ils soient inutiles.

Je ne suppose pas sans raison ces glandes ; puisque j'en ay remarqué de fort sensibles dans les membranes du cerveau & de la moëlle de l'épine de plusieurs cadavres , où elles avoient considérablement grossi à cause d'une grande inflammation , qui y étoit survenuë par maladie.

C'est vraisemblablement par le moyen de ces glandes disposées dans le Fœtus monstrueux autrement que dans les Fœtus bien formés , qu'il a vécu environ 8 mois dans le ventre de sa mere sans aucune moëlle dans le crâne ny dans le canal de l'épine , & qu'il auroit encore pû vivre , après en être sorti ; puisqu'apparemment il n'y est mort qu'à cause de l'entortillement du cordon ombilical , comme je l'ay expliqué. Sa vie auroit été vraisemblablement courte & languissante , parce que les glandes de la membrane qui tapissoit la base du crâne & le canal de l'épine étant dans un nombre infiniment plus petit , que celles de la substance du cerveau & de la moëlle épiniere , n'auroient jamais pû filtrer assés d'esprits pour faire toutes les fonctions corporelles & reparer les dissipations , que l'air & les autres choses exterieures (dont il étoit à couvert dans la matrice ) auroient sans cesse causées dans son corps.

Quant aux fonctions de l'ame , il n'y a guere d'apparence que ce Fœtus privé entierement de cerveau , eut exercé les fonctions de l'imagination , du jugement , du

raisonnement, &c. ou du moins il en auroit exercé peu & très-imparfaitement. Car outre toutes les raisons qu'on a jusqu'icy apportées pour prouver que l'ame a son siege dans le cerveau & qu'elle y fait toutes les operations: Voici quelques observations qui confirment la même chose.

Le cerveau dans l'homme est plus grand que dans tous les animaux, quoiqu'il y en ait d'incomparablement plus grands que luy; Vraisemblablement pour contenir un nombre infini de diverses traces, qui fournissent à l'ame une infinité de différentes idées, dont les animaux sont incapables.

Plus les animaux ont de cervelle, plus ils ont aussi de sagacité, & mieux ils imitent & copient les actions de l'homme.

Plus le cerveau de l'homme est grand, plus les fonctions de son ame sont parfaites, & plus il est capable d'en faire. Ce qui se remarque fort sensiblement dans le rachitis, qui est une maladie particuliere aux enfans. Ceux qui sont atteints de cette maladie, ont la tête extrêmement grosse & le cerveau à proportion; les fonctions de leur ame sont si prématurées, qu'à l'âge de 8 à 9 ans ils ont l'imagination plus vive, plus nette & plus étendue, le jugement plus formé & le raisonnement plus juste & plus solide que des personnes de 30 ans.

Enfin on pourroit peut être ajouter, que des glandes & des nerfs simples, tels qu'ils étoient dans la membrane du crâne de ce Fœtus monstrueux, ne suffisoient pas à son ame pour faire ses fonctions; qu'elle avoit encore besoin d'une substance medullaire, & d'un espace ample & libre; d'une substance medullaire pour recevoir & conserver toutes les impressions qu'il faut que les esprits animaux fassent dans le cerveau, d'un espace ample & libre, afin que ces esprits eussent la liberté de se mouvoir en tous sens & de toute manière pour exciter dans l'ame un nombre infini de différentes idées. Or ces deux choses manquoient absolument dans le corps de ce Fœtus & par conséquent son ame n'y pouvoit pas exercer ses fonctions, ou du moins fort imparfaitement.

OBSERVATIONS  
SUR QUELQUES EFFETS  
DES FERMENTATIONS.

PAR M. HOMBERG.

**D**Epuis que le Sytème des Acides & des Alcalis a été publié, l'on s'en est servy pour expliquer generale-  
ment tous les changemens lents ou subits que nous voyons  
arriver aux mélanges des matières simples, particulière-  
ment les effets des Fermentations, des Effervescentes &  
des Ebullitions, cependant quand on examine de près ces  
trois différentes actions que l'on confond ordinairement  
sous le nom de Fermentations, nous trouvons qu'il n'y a  
presque aucune fermentation qui soit produite par le mê-  
lange d'un acide & d'un alkali, que ce ne sont que de sim-  
ples ébullitions ou des effervescences qui sont l'effet du  
mélange de ces deux matières, & que très-souvent il y a  
des ébullitions & des effervescences qui sont produites par  
d'autres causes que par le mélange des acides & des ali-  
calis.

1701.  
6. Avril.

Pour donner une idée distincte de ces trois différens ef-  
fets, j'appelle Fermentation lorsque dans un mixte il se  
fait naturellement une séparation de la matière sulphureu-  
se d'avec la saline, ou lorsque par la jonction de ces deux  
matières, il se compose naturellement un mixte.

J'appelle Effervescence, lorsque deux matières qui se  
penètrent produisent de la chaleur, comme il arrive dans  
presque tous les mélanges des acides & des alcalis, & dans  
la plupart des dissolutions minérales.

J'appelle Ebullition lorsque deux matières en se péné-  
trant font paroître des bulles d'air, comme il arrive dans  
les dissolutions de certains sels par les acides.

La raison pourquoy on a confondu ces trois actions sous  
le seul nom de Fermentation, est que les Fermentations

s'échauffent ordinairement, en quoy elles ressemblent aux effervescences, & qu'elles sont presque toujours accompagnées de quelque gonflement, en quoy elles ressemblent aux ébullitions ; mais quand on considerera qu'il y a des violentes effervescences produites par des matieres d'une même nature, sçavoir par deux sels differens seulement en degres de volatilité & de fixité, comme sont un sel acide & un sel lixiviel, sans qu'il s'y manifeste aucune matiere sulphureuse ; nous concevrons aisément qu'une simple effervescence n'est pas une fermentation.

Puis considerant encore qu'il y a des ébullitions même violentes sans aucune chaleur, dont quelques-unes, bien loin de s'échauffer se refroidissent considerablement pendant l'ébullition, comme il arrive dans le mélange de l'huile de Vitriol, & du sel Ammoniac, & enfin qu'il se trouve des effervescences très-violentes sans aucune ébullition, comme dans le mélange de l'huile de Vitriol, & de l'eau commune, nous tomberons facilement d'accord que les simples ébullitions ne pourront pas être des effervescences ni des fermentations, puisque le caractère du premier consiste dans la production d'une chaleur, & que le caractère de la fermentation consiste dans une separation naturelle de la matiere sulphureuse d'avec la saline, ou dans une jonction naturelle de ces deux matieres, laquelle est souvent accompagnée d'une très-forte effervescence, ce qui s'observe particulièrement lorsque la matiere sulphureuse aussi bien que la saline, sont dans un haut degré de rarefaction.

Olaus Borrichius me paroît avoir observé le premier, que le mélange de ces deux matieres s'enflâme quelquefois de luy-même, il donne pour exemple la confusion de l'huile de Vitriol, & de l'huile de Therebentine, mais presque tous ceux qui en ont voulu faire l'experience ont bien trouvé une grande effervescence avec une forte ébullition, sans aucune flâme.

J'ay examiné cette experience avec soin, & j'ay observé que pour y réussir, il faut que l'huile de Vitriol soit dé-

flégmée autant qu'il est possible, & que l'huile de Therebentine soit la dernière qui passe dans la distillation, c'est à dire, celle qui est épaisse comme du sirop & de couleur rousse, car celle qui est blanche, & qui vient dans le commencement de la distillation ne s'enflâme jamais. La raison de cette difference consiste vraisemblablement, en ce que l'huile blanche de Therebentine venant la première dans la distillation, est toujours mêlée de l'acide de sa résine, & que cette huile rousse & épaisse, qui vient à la fin de la distillation, ne contient aucun acide, & comme cette grande chaleur provient que d'un frottement violent que ces deux liqueurs, sont réciproquement l'une sur l'autre en se pénétrant, il doit y avoir un frottement bien plus violent dans l'huile de Therebentine déstituée de toute acidité que dans celle qui est encore mêlée avec l'acide de sa sève, parce que l'acide du Vitriol trouvant les interstices de l'une de ces huiles déjà fort abreuvées d'un suc acide, il ne s'y peut pas introduire avec autant de rapidité que dans l'autre huile qui ne contient aucun acide. Je crois que c'est par la même raison pourquoy toutes les autres huiles essentielles des Plantes de l'Europe autant que j'en ay pu voir, ne s'enflâme pas avec l'huile de Vitriol, ny avec aucun autre esprit acide, parce qu'elles sont toutes abreuvées de quelque portion d'acide de leurs Plantes, mais les huiles essentielles distillées des Plantes aromatiques des Indes, comme de la Cannelle, des Cloux de girofles, des Cardamomes, du Macis, du Sassafras, &c. s'enflament toutes avec la plupart des acides particulièrement avec l'esprit de Nitre, pourvu qu'ils soient extrêmement déflégmez, & que l'huile aromatique ne soit pas mêlée de quelque huile de nos Pais froids, apparemment la chaleur de ces Pais la dégage naturellement, les matières huileuses de l'acidité de leurs Plantes, ce que le froid de ces Pais cy ne permet pas.

La fermentation prompte & violente de ces deux matières, compose des résines semblables en consistance à celles qui découlent naturellement de certains arbres, ces

nouvelles résines ne retiennent pas tout-à-fait l'odeur des huiles essentielles qui sont entrées dans leur composition, celle de l'huile de girofles sent un peu la Rose, celle de l'huile de Cannelle sent parfaitement les noyaux de Pêches pilés, celle de l'huile de Macis a l'odeur du Santal citrin, &c.

J'ay observé que ces huiles étant falsifiées, ou mêlées de quelque huile de ces Pais-cy, ou n'étant faites que par la simple expression qu'elles ne s'enflament pas, en sorte que cette opération pourroit servir de preuve de leur bonté.

Nous pouvons vraisemblablement juger par ces résines factices, que les naturelles sont de même un mélange d'une huile essentielle & d'un acide: j'en ay été en partie convaincu par l'expérience suivante. J'ay dissous dans de l'huile de Cannelle autant de Camphre, qu'elle est capable de dissoudre, lequel est de toutes les résines que nous connoissons la plus inflammable, j'ay versé dans cette dissolution de l'esprit de Nitre, qui mettoit toujours le feu à l'huile de Cannelle, mais ce mélange ne s'est point enflammé; il y a bien de l'apparence que c'est par la même raison que j'ay alléguée cy dessus, c'est à dire, que l'article naturel du Camphre qui s'est répandu dans l'huile de Cannelle, a empêché l'esprit de Nitre d'agir de toute sa force, comme il auroit fait sans le mélange du Camphre.

Il paroîtra étonnant à quelques-uns que cette effervescence qui ne met pas le feu au Camphre, ne laisse pas de mettre le feu à la poudre à Canon; mais quand on considère que la poudre à Canon ne s'est pas dissoute dans l'huile de Cannelle, on voit qu'elle n'a pas changé le tissu de cette huile, comme avoit fait le Camphre, en sorte que l'esprit de Nitre y a agy en toute liberté, & la flâme que ces deux liqueurs ont produite, a enflammé ensuite la poudre à Canon.

L'on pourroit demander icy pourquoy les violentes effervescences des acides sur les alcalis, ne sont pas aussi bien accompagnées d'une flâme que celle des acides sur les liqueurs sulphureuses; il paroît y avoir deux raisons prin-



cipales de cette difference. La premiere, est que dans l'effervescence produite par un acide & par un alcali, il n'y a que l'acide seul qui agisse, l'autre y étant purement passif, au lieu que dans l'effervescence produite par un acide & par une liqueur sulphureuse, toutes les deux matieres sont des principes actifs qui agissent réciproquement l'une sur l'autre, dont l'action réciproque doit produire une chaleur plus violente que ne fera la precedente action simple. La seconde raison, est que les matieres sulphureuses sont naturellement toutes inflammables, au lieu que les alcalis ne le sont pas.

## METHODES GENERALES

*Pour trouver la difference en Déclinaison & en Ascension droite de deux astres qui sont peu éloignés l'un de l'autre, en se servant du Micromètre ordinaire.*

PAR M. DE LA HIRE.

### PREMIERE METHODE.

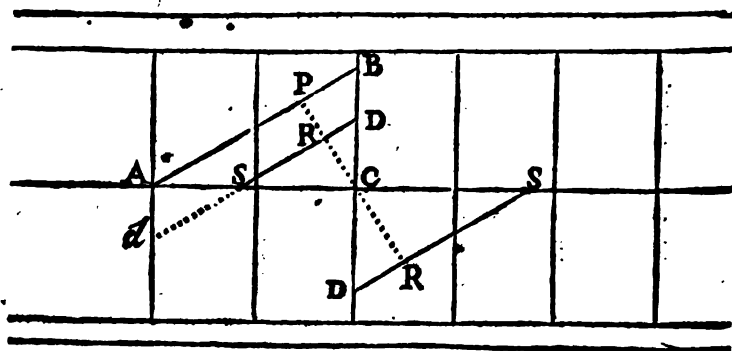
Cette Methode est très commode dans les observations astronomiques qu'on est obligé de faire ordinairement pour trouver la difference de Déclinaison & d'Ascension droite de deux astres. Lorsqu'on a un cercle bien placé dans le meridian, & qu'on peut observer le passage de ces astres dans ce cercle, on peut facilement par leurs differentes hauteurs meridiennes, trouver leur difference de Déclinaison, & par le moyen du temps qui s'écoule entre le passage de chacun de ces astres par le meridian, on peut trouver leur difference ascensionelle. Mais cette matiere est fort souvent inutile: car si ces astres sont fort proche l'un de l'autre, on ne peut pas faire toutes les observations des hauteurs & des passages tout ensemble; & il

1701.  
20. Avril.

arrive très-souvent, sur tout dans la conjonction des Planettes entr'elles, ou des Planettes avec les étoiles, que ces astres ne sont pas visibles dans le meridien.

La Methode que je propose icy a cet avantage par dessus les autres , que je ne me sers que du seul Micrometre dont la construction est connue & expliquée dans le Recueil des Ouvrages de l'Academie , que j'ay fait imprimer , c'est pourquoy je n'en diray rien autre chose , sinon , que c'est un Chassis quarré long divisé en parties égales par des filets de Ver à soye qui sont paralleles aux petits côtés du Chassis , & par dessus ce Chassis qui doit être arrêté au foyer d'une Lunette d'approche , il y en a un autre qui coule & qui porte aussi un ou deux filets , lesquels sont toujours paralleles à ceux du Chassis immobile dans le mouvement. Il y a de plus dans le Chassis de dessous un autre filet vers le milieu qui coupe tous les autres à angles droits , la figure fait assez voir cette construction.

Lorsqu'on voudra faire l'observation , on choisira un lieu commode , & ce qui sera nécessaire pour arrêter bien-firme la Lunette avec son Micrometre , dans quelque position inclinée au mouvement des Astres , sans qu'il y ait aucune sujettion à cette position , si ce n'est que les Astres qu'on veut observer , puissent passer & paroître dans l'ouverture du Micrometre.



Et je fais en sorte que l'Astre  $A$  qui passe le premier dans le Micrometre, rencontre en  $A$  un point du Micro-

metre, où le filet transversal  $AS$ , coupe un des filets paralleles  $Ad$ ; on peut se passer de cette condition en se servant du filet mobile, comme je l'expliqueray ensuite; & je marque exactement le temps de la Pendule où l'Astre  $A$  a passé en  $A$ .

J'observe aussi exactement le temps où le même Astre  $A$  rencontre quelqu'un des autres filets paralleles, comme  $BD$  en  $B$ ; ainsi je connois le nombre des secondes que l'Astre  $A$  aura employé à parcourir l'espace  $AB$ .

De la même maniere j'observe le temps de la rencontre de l'autre Astre  $S$  avec le filet transversal en  $S$ , & enfin le temps où il rencontre le même filet parallele  $BD$  en  $D$ . Je connois donc en secondes le temps que l'Astre  $S$  a employé à parcourir l'espace  $SD$ , & le temps qui s'est écoulé entre les observations des rencontres de l'Astre  $A$  avec les mêmes filets. On remarquera qu'il n'importe pas que le second Astre  $S$  rencontre d'abord le filet transversal ou le parallele, ce qu'on a représenté des deux manieres dans la figure.

Soit fait presentement comme le nombre des secondes de temps du mouvement de l'Astre  $A$  par  $AB$ , au nombre des secondes de temps du mouvement de l'Astre  $S$  par  $SD$ , ainsi la distance  $AC$  qui est connue en minutes & secondes de degré sur le Micrometre, à la distance  $CS$  en minutes & secondes de la même nature.

Mais ayant converty les secondes horaires du mouvement par  $AB$  en minutes & secondes de degré d'un grand cercle, comme sont celles de la distance  $CA$  du Micrometre, ce qui se doit faire par deux regles ordinaires, dont la premiere est de convertir en minutes & secondes de cercle les secondes de temps du mouvement qui se fait par un arc  $AB$  que nous considerons comme une ligne droite ou comme un arc d'un grand cercle, en prenant pour chaque minute de temps 15 minutes de degré & de même pour les secondes: & la seconde regle en faisant comme le rayon est au Sinus de complement de la déclinaison de l'Astre, qu'il n'est pas necessaire de connoître dans la der-

niere exactitude, ainsi le nombre des secondes de  $AB$ , qu'on vient de trouver, au nombre des secondes de la même espece qui seront en  $CA$ , c'est à-dire des secondes d'un grand cercle.

De plus dans le triangle rectangle & rectiligne  $CAB$ , les côtés  $CA$  &  $AB$  sont donnés avec l'angle droit au point  $C$ , c'est pourquoy par la Trigonometrie rectiligne on trouvera l'angle  $CAB$ . Mais si l'on imagine la perpendiculaire  $CPR$  du point  $C$  sur  $AB$ , on aura  $AB$  à  $CA$ , comme  $CA$  à  $AP$ .

Mais dans le triangle rectangle  $CAP$  outre l'angle droit, on a encore l'angle en  $A$  avec le côté  $CA$ : c'est pourquoy on aura comme le rayon est à  $CA$ , ainsi le Sinus de l'angle  $CAP$  est à  $CP$ .

De plus comme le nombre des secondes horaires du mouvement par  $AB$  est au nombre des secondes horaires du mouvement par  $SD$ , ainsi  $CP$  en parties d'un grand cercle est à  $CR$ . Si l'on ôte donc  $CR$  de  $CP$ , ou si on le luy ajoute, ce qu'il faut faire lorsque  $SD$  est hors du triangle  $CAB$ , on aura  $PR$  en parties d'un grand cercle, ce qui sera la difference de Déclinaison des deux Astres qu'on a observés.

Lorsque dans ces calculs nous comparons le mouvement par  $AB$  au mouvement par  $SD$ , nous n'avons pas d'égard à la difference de ces mouvemens qui vient de leur différente Déclinaison, parce qu'elle ne peut pas être de grande consequence entre deux Astres qu'on peut observer avec le Micrometre.

Enfin pour les differences d'Ascension droite, on a comme  $AB$  est à  $AP$ , ainsi le nombre des secondes horaires du mouvement de l'Astre  $A$  par  $AB$ , au nombre des secondes du mouvement du même Astre par  $AP$ . On connoitra donc le temps dans lequel l'Astre  $A$  est venu en  $P$ , puisqu'on a observé le temps quand il étoit en  $A$ .

Mais comme le nombre des secondes horaires du mouvement par  $AB$  est au nombre des secondes horaires du mouvement par  $SD$ , ainsi le nombre des secondes horai-

res

res par  $AP$  au nombre des secondes horaires par  $SR$ . On connoît de plus le temps auquel l'Astre  $S$  étoit en  $S$  ; & si on luy ajoûte le temps du mouvement par  $SR$  si les rencontres  $A$  &  $S$  sont du même côté du point  $C$ , autrement il faudra ôter le temps du mouvement par  $SR$  du temps de l'observation en  $S$ , on aura le temps où l'Astre  $S$  est venu en  $R$ .

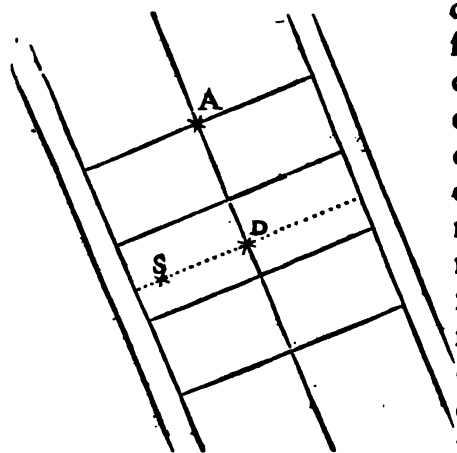
Mais enfin la différence du temps des passages des Astres en  $P$  & en  $R$  qui est sur le même cercle meridien perpendiculaire au mouvement des Astres  $AB$ ,  $SD$ , sera la différence d'Ascension droite de ces Astres en parties de temps, laquelle on convertira en degrés & minutes par les regles ordinaires. On doit remarquer que dans cette regle on n'a aucun égard au mouvement propre des Astres pour la différence du temps en leurs rencontres sur le meridien  $CP$ . Cependant si ces Astres ou un seul seulement avoient un mouvement propre qui fût fort grand, il faudroit en tenir compte dans ce calcul, & marquer le temps où la différence ascensionnelle doit être comptée.

On peut connoître aisément par ce qui vient d'être expliqué, comment on peut se servir du filet parallèle  $Ad$  qui passe par  $A$  ou de quel autre on voudra, ou même du filet mobile, au lieu du filet  $BDC$ ; car toute cette operation ne consiste que dans les triangles semblables qui sont formés par les lignes du mouvement des Astres entre le filet transversal & les paralleles. Si au lieu de prendre le premier point de l'observation en  $A$  sur la rencontre d'un des filets paralleles avec le transversal, ce qui est une sujétion, on fait mouvoir le filet mobile jusqu'à la rencontre du filet transversal avec l'Astre, ce qui sera très facile à faire, on en déduira toujours les mêmes choses, puisqu'on connoitra sur le Micrometre la distance entre cette rencontre & le sommet  $C$  commun des triangles semblables.

## SECONDE METHODE.

On peut encore avec le Micrometre, & d'une maniere

différente de la précédente trouver les mêmes choses. Il faut d'abord placer le Micrometre avec sa Lunette, en sorte que l'un des Astres qu'on veut observer, marche sur l'un des filets paralleles, ce qui ne peut se faire qu'en le laissant passer quelque temps sur ce filet, & s'il s'en écarte après l'avoir placé sur ce filet, il faut un peu tourner la Lunette avec le Micrometre & placer de nouveau l'Astre sur le filet, & si l'on trouve qu'il marche sur ce filet, il faut aussi-tôt faire l'observation comme je vais l'expliquer. Si l'Astre le plus occidental des deux qu'on veut observer, marche sur l'un des filets paralleles, il faut marquer le temps dans lequel cet Astre rencontre le filet transversal



comme en *A* dans cette figure. Ensuite aussi-tôt que le second Astre *S* commencera à paroître dans l'ouverture du Micrometre, il faut faire mouvoir le filet parallele mobile, en sorte qu'il passe par l'Astre *S* : mais il faut bien prendre garde de ne pas changer le Micrometre ny sa Lunette de place, car l'observation se-

roit défectueuse, & ensuite on marquera exactement le temps où cet Astre *S* rencontrera le filet transversal en *D*. Comme on sçait sur le Micrometre la distance qu'il y a entre le filet parallele *A* & le filet parallele *S D*, il n'y a rien à faire de plus pour la différence de déclinaison de ces Astres, car la distance *AD* en parties d'un grand cercle, telles que sont celles qui sont marquées par le Micrometre sera la différence de déclinaison cherchée..

Maintenant pour la différence d'Ascension droite de ces Astres, il faut reduire la différence du temps qui s'est écoulé entre l'observation en *S* & l'observation en *D*, en convertissant les parties du temps en parties du cercle, en

donnant 15' de degré pour une minute d'heure, & 15" de degré pour une seconde d'heure, & sans autre réduction, on aura la différence ascensionnelle cherchée.

Il faut remarquer que l'on n'a point d'égard au mouvement propre de ces Astres ce qui demanderoit une correction, si ces Astres ou un seul en avoit un sensible pour l'espace du temps qui s'est passé entre les observations en *S* & en *D* : C'est pourquoy on ne se sert ordinairement de cette maniere d'observer les différences d'Ascension droite & de déclinaison des Astres que lorsqu'ils sont proche les uns des autres.

Cette seconde Methode est beaucoup plus simple que la premiere, car elle ne demande aucun calcul ; mais aussi il y a beaucoup plus de difficulté dans l'exécution de l'observation. Car il n'est pas aisé de disposer le Micrometre de telle sorte que l'Astre coule au long d'un des filets paralleles, & quand même on l'auroit bien placé pour cet effet, l'Astre change aussi tôt de direction apparente, à cause que le filet parallele ne represente qu'une tangente du cercle parallele à l'Equateur qu'on suppose que l'Astre parcourt dans le temps de l'observation ; mais aussi on peut réitérer cette observation plusieurs fois de suite pour s'assurer de la verité de ce qu'on aura trouvé, & s'il se trouve quelque différence entre les observations, on pourra prendre un milieu.

Je ne donne point d'exemple de ces Methodes, car il me semble qu'elles sont si simples & si faciles qu'il n'est pas possible qu'on s'y puisse tromper. Je suppose aussi qu'on connoît parfaitement les grandeurs des intervalles des filets paralleles pour la longueur de la Lunette, à laquelle le Micrometre est appliqué, ce que j'ay enseigné à déterminer par différentes manieres, & que j'expliqueray plus au long que je n'avois fait, à l'occasion de quelques nouvelles manieres pour les observations des Eclipses de Soleil & de Lune que je donne ensuite le 16. Juillet.

On se sert ordinairement de differens appuis pour la Lunette & le Micrometre, mais il y en a quelques-uns.

qui donneront beaucoup de facilité à faire ces observations, & c'est ce que je laisse à l'industrie de l'Observateur & à la commodité du lieu où il se rencontrera.

## O B S E R V A T I O N S A N A L I T I Q U E S

DU JALAP.

PAR M. BOULDUC.

1702.  
30. Avril.

**L**E Jalap dont je rapporte les observations & les différentes Analyses que j'en ay faites, est une racine qui ne nous est connue que depuis quelques années, elle nous est apportée des Indes occidentales, quelques-uns ont prétendu qu'elle tiroit son nom de celle qu'on appelle, *India Gelapa* ou *Celapa*.

Les Modernes en ont décrit la Plante sous plusieurs noms, & entre autres sous celui de *Convolvulus Americanus Jalapium dictus*.

Ils estiment avec raison cette racine un des meilleurs purgatifs que nous ayons, l'expérience me l'a confirmé, je suis seulement surpris qu'elle soit si peu en usage, & que l'on l'ait jusqu'à présent tant négligée, car les effets m'en ont toujours paru si doux & si modérés, que je n'ay point remarqué qu'elle eût besoin de correctif pour represser sa trop grande action, non plus que de véhicule pour l'accélérer, comme la plupart de nos purgatifs ordinaires; cependant on n'a pas laissé de s'étudier à luy donner nombre de préparations assez inutiles, pour le corriger, lesquelles, à mon sens, détruisent plus ce remède qu'elles ne l'améliorent.

Je sçay par moy-même que la meilleure préparation consiste uniquement dans son choix qui est d'être bien résineux; ceux qui ne l'ont pas bien connu, ont dit pour le détruire, qu'il laissoit, après son action, le ventre sec, en



sorte qu'il restoit quelques jours sans faire son devoir ; mais ils n'ont pas pris garde en même temps que cet effet est commun à tous les purgatifs, sur tout aux Hydragogues.

J'ay fait ainsi que des autres purgatifs, l'Analyse du Jalap, & par la distillation & par l'extraction. Je ne diray rien icy de celle que j'ay faite par la distillation, n'y ayant rien remarqué qui ne soit assés semblable à la précédente, pour m'attacher uniquement à celle que j'ay faite par l'extraction, soit par l'esprit de vin, qui est la plus ordinaire, soit avec l'eau.

Et comme cette racine n'est pas également qualifiée, c'est-à-dire, qu'elle se trouve plus ou moins résineuse, j'ay crû à propos, pour mes experiences, & pour mieux juger des proportions de ses principes, d'en faire un corps égal, c'est à dire après l'avoir bien choisi, de le reduire en poudre pour faire l'une & l'autre de ces extractions.

J'ay ainsi disposé vingt quatre onces de Jalap que j'ay partagé en deux parties égales de 12 onces chacune ; de l'une j'en ay tiré les teintures, selon l'art avec autant d'esprit de vin qu'il en a fallu pour dépouiller le Jalap de toute sa partie résineuse, ces 12 onces m'ont produit 2 onces de résine bien sèche.

Du marc bien desséché, & qui ne pesoit plus que neuf onces six dragmes, je n'ay pas laissé de tenter d'en faire l'extraction avec l'eau simple, j'en ay encore retiré de cette maniere quatre onces d'extrait assés solide & très-pur, parce que j'avois eu soin de separer les parties crasses & terrestres des différentes décoctions que j'avois faites de ce marc ; ces parties crasses & terrestres bien desséchées en forme d'extrait se sont encore trouvées peser sept dragmes ; ainsi l'on peut compter que ces 12 onces de Jalap ont produit près de 7 onces de differens extraits, le marc ainsi dépouillé n'a plus pesé que quatre onces deux dragmes, entierement inutile.

J'ay fait l'extraction des 12 autres onces de Jalap avec l'eau simple par plusieurs infusions & décoctions à la maniere ordinaire, c'est à dire que par une digestion de plu-

siieurs jours à chaleur lente ; ces décoctions étant devenues claires & séparées des parties crasses & mucilagineuses qui y estoient confuses, j'en ay fait par évaporation un extrait assez solide & bien conditionné, qui s'est trouvé peser six onces & demie ; les parties crasses & mucilagineuses que j'avois séparées de ces décoctions par la filtration, ayant été bien desséchées en extrait, ont encore pesé une once & demie, le marc ou résidu ne pesoit plus que quatre onces & demie.

Il est à remarquer que quoique je ne me sois servy pour cette extraction que d'un dissolvant aqueux, ce dissolvant n'a pas laissé de détacher & d'étendre quelques portions de la résine du Jalap, que les sels n'avoient pû s'approprier, parce que dans ce mixte les parties résineuses surpassent de beaucoup les salines, cette résine se trouvoit à chaque décoction coagulée en forme de glu aux parois & au fonds du vaisseau, séparée toutefois de la partie mucilagineuse, j'ay retiré trois dragmes de cette résine qui ne diffère point de la résine ordinaire.

J'ay dit que le marc des 12 onces de Jalap dont j'ay tiré l'extrait avec l'eau, ne pesoit plus que quatre onces & demie ; j'ay essayé d'en tirer avec l'esprit de vin, ce qui pouvoit y être resté de résine, & que l'eau n'avoit pû étendre, j'en ay encore retiré cinq dragmes, qui avec les trois qui se sont trouvés nager sur les décoctions, ont fait une once : d'où l'on peut conclure que les six onces & demie d'extrait fait avec l'eau renferment une once de résine, puisque douze onces de Jalap de même qualité m'ont produit deux onces de résine par le moyen de l'esprit de vin.

De toutes ces préparations, j'ay remarqué & observé que l'extrait de Jalap que j'ay d'abord fait avec l'eau, & qui assurément contenoit une once de résine, pris au poids de 24 à 36 grains purgeoit doucement & lentement, mais pouffoit beaucoup plus par les urines, comme je l'ay vû en nombre d'hydropiques.

Que le marc de cet extrait qui contenoit encore quelque

peu de résine pris en même dose , purgeoit raisonnablement mais avec tranchées.

Que le marc ou résidu dénué de tous principes ne produisoit aucun effet.

Que toutes ces résines ne différoient point en effets les unes des autres.

J'ajouteray que l'extrait que j'ay préparé du résidu ou marc de Jalap dont j'avois tiré la résine par l'esprit de vin, & qui ne contenoit vray-semblablement que les parties salines accompagnées des terrestres, ne purge que peu ou point mais pousse beaucoup par les urines.

D'où je peux hardiment inferer & conclure que les extraits pour purger utilement & sans irritation, doivent contenir les principes salins & les principes résineux; ceux-cy produisent toujours beaucoup de désordre, & ceux-là ne font qu'émouvoir & pousser par les urines, au lieu que joints ensemble, les effets en sont loüables, parce que les parties salines étendent les parties résineuses, les dissolvent, en accélèrent la distribution, & empêchent par là, que les parties résineuses n'adhèrent & n'enflament les parties.

## OBSERVATIONS

*sur les ovaires & les trompes d'une femme & sur un Fœtus trouvé dans l'un de ses ovaires.*

PAR M. DE LITTRE.

J'Ay remarqué premièrement, que l'ovaire droit de cette femme étoit gros comme un œuf de cane; qu'il avoit à sa surface, un trou rond de 3 lignes de diamètre, & qu'il étoit séparé intérieurement par une cloison membraneuse en 2 cellules, dont la plus éloignée de la matrice étoit 2 fois plus grande que l'autre. Ces 2 cellules étoient rem-

1701.  
28. May.

plies d'une liqueur blanchâtre , trouble & épaisse , en laquelle la substance propre de l'ovaire , qui étoit toute consumée , avoit été vraisemblablement changée.

On voyoit fort distinctement dans cet ovaire 2 membranes , qui avoient chacune près de demie ligne d'épaisseur , & entre ces 2 membranes une substance musculeuse , qui étoit de la même étendue , & à peu près de l'épaisseur d'une de ces membranes. La substance musculeuse peut être d'un grand secours pour faciliter le mouvement des humeurs dans les ovaires & favoriser la sortie de leurs vessicules , après qu'elles ont été rendues fécondes par l'esprit seminal du mâle.

En second lieu j'ay observé , que la trompe droite étoit plus grosse qu'à l'ordinaire ; que son pavillon étoit fort charnu & collé à l'ovaire du même côté ; que dans la cavité de cette trompe tout auprès de la matrice , il y avoit une vessicule de 3 lignes de diamètre , qui y étoit tombée de cet ovaire par le trou , dont j'ay parlé , mais qui n'avoit pû passer dans la matrice , parce qu'étant scirrheuse dans cette femme elle avoit fait effacer les parois de ce conduit dans l'endroit où il la traverse pour se rendre dans la cavité.

Troisièmement j'ay observé , que la trompe gauche étoit plus menuë que de coutume ; que sa couleur étoit d'un rouge fort brun , qu'elle avoit son pavillon renversé du côté de la region iliaque gauche , & adherant au ligament large gauche de la matrice à deux travers de doigt de l'ovaire du même côté.

En quatrième lieu , j'ay observé , que l'ovaire gauche étoit plus gros de la moitié que dans l'état naturel ; & qu'il avoit à sa surface une petite cicatrice ouverte dans son milieu dont l'ouverture étoit large de 2 lignes , & aboutissoit dans une petite poche. Cette poche étoit ronde , large de 4 lignes , attachée par son fond aux parties voisines de l'ovaire par plusieurs vaisseaux & par quelques filets membraneux , & elle étoit composée de deux sortes de substances. La seconde , qui étoit située à la partie extérieure de cette poche , avoit un tiers de ligne d'épaisseur , & elle étoit rouge  
&

& musculieuse. Celle qui étoit placée à la partie extérieure, avoit une demi-ligne d'épaisseur & elle étoit glanduleuse & de couleur jaunâtre.

Il y a beaucoup d'apparence, que quelque temps auparavant il étoit sorti par l'ouverture de cette poche une vésicule qui devoit être tombée dans la capacité du ventre ; parce que le pavillon de cette trompe étoit collé, comme j'ai dit, au ligament large de la matrice du même côté. Par conséquent ce pavillon ne pouvoit pas se porter sur l'ovaire pour en recevoir cette vésicule, & ensuite la transporter dans la matrice par le reste de son conduit.

J'ay aussi apperçu dans ce dernier ovaire à travers ses membranes 2 vésicules, grosses chacune de 4 lignes, & parsemées de vaisseaux sanguins comme les jaunes des ovaires des volatils. Ces membranes contenoient une liqueur claire & mucilagineuse ; elles n'étoient nullement attachées aux membranes communes de l'ovaire ; & elles avoient par tout plus d'une demi ligne d'épaisseur, hormis aux endroits qu'elles touchoient les 2 vésicules, lesquels étoient minces comme une peau d'oignon, & on n'y remarquoit aucun trou. D'où on peut inferer que les vésicules des ovaires des femmes en croissant se portent à leur superficie, si elles ne s'y trouvent pas placées naturellement ; qu'elles en étendent insensiblement les membranes, sur tout aux endroits qu'elles les touchent immédiatement ; qu'enfin elles les déchirent à force de les étendre. Ainsi les vésicules des ovaires des femmes, de même que celles des Quadrupèdes & de certains poissons, par exemple, des Rayes, des Chiens de mer, &c. ne sortent jamais des ovaires, que par la rupture de leurs membranes communes.

Je sçay bien que quelques-uns prétendent, que cette sortie se fait par des ouvertures particulières, qui se rencontrent naturellement, à ce qu'ils disent, dans les membranes communes des ovaires pour la favoriser. Cependant quelque soin que je me sois donné pour découvrir ces ouvertures dans les femelles, dont je viens de parler, je n'y en ay jamais pû remarquer aucune qu'après la sortie des

vesicules. D'ailleurs ces ouvertures laissent toujours en se fermant une cicatrice sensible, ce qui ne devroit pas arriver, si elles étoient naturelles. Enfin dans les ovaires des volatils, où ces ouvertures se trouvent naturellement, on les y observe aussi-bien devant, qu'après la sortie des œufs.

J'ay encore remarqué dans le même ovaire une troisième vesicule, qui différoit des deux autres. 1°. En ce qu'elle étoit un peu plus petite. 2°. Parce qu'elle ne paroissoit pas à travers les membranes de l'ovaire. 3°. A cause qu'elle étoit enfermée dans une poche semblable à celle dont j'ay déjà parlé dans la quatrième observation.

Cette troisième vesicule, outre une liqueur claire, & mucilagineuse, contenoit un Fœtus, qui avoit une ligne & demie de grosseur sur trois de longueur, & qui étoit attaché à la partie interieure des membranes de la vesicule par un cordon gros d'un tiers de ligne, & long d'une ligne & demie. Je distinguois fort sensiblement dans ce Fœtus la tête, & dans la tête une petite ouverture à l'endroit de la bouche; une petite éminence à la place du nés, & une petite ligne à chaque côté de la racine du nés. Ces deux lignes étoient apparemment les ouvertures des paupieres.

J'apperçûs encore à chaque côté du bas du tronc, une éminence qui étoit ronde & grosse comme la tête d'une moyenne épingle. J'observay enfin aux deux côtés du haut du même tronc une éminence ronde aussi, mais plus petite que les autres. Vraisemblablement ces petites éminences étoient les extremités superieures & inferieures de ce Fœtus. Voilà tout ce que j'y ay pû distinguer avec les yeux seuls, ou par le moyen d'une loupe.



## OBSERVATIONS

## SUR LES ANALYSES.

## DES PLANTES.

PAR M. HOMBERG.

Toutes les analyses des Plantes chimiques que nous 1707.  
avons fait jusqu'à présent pour connoître les corps 18. Juin.  
des vegetaux ont été faites à peu près de la même manie-  
re, sçavoir en separant par le moyen du feu les principes  
qui composent ces mixtes. La principale difference qui  
s'observe dans cette separation, est que les uns font fer-  
menter le mixte avant que de le mettre au feu, & que  
les autres commencent l'analyse, sans que le mixte ait fer-  
menté. Les principes qui proviennent de l'une & de l'autre  
de ces deux manieres consistent toujours en quelques  
portions des sels, d'huiles, d'eau & de terre.

L'on a douté par plusieurs raisons, si ce que nous appel-  
lons icy principes sont les veritables principes qui compo-  
soient le mixte avant son analyse, c'est-à-dire, si ces qua-  
tre matieres dans lesquelles un mixte est reduit par le feu,  
se trouvent veritablement dans le mixte lorsqu'il est dans  
son état naturel.

La premiere raison d'en douter est que deux Plantes  
parfaitement differentes en goût, en odeur, en figure &  
en vertus, comme sont par exemple le *Solanum furiosum*  
& le *Brassica capitata*, sont reduites par l'analyse en des  
principes si semblables en nombre & en qualité qu'on les  
prendroit pour une seule Plante analysée deux fois, ce-  
pendant l'une est un poison, & l'autre est une Plante po-  
tagere.

La seconde raison pourquoy l'on s'est défié de ces prin-  
cipes, est que l'on ne sçauroit composer le même mixte en  
rejoignant ensemble les principes en lesquels il a été re-

duir par l'analyse, quelque fermentation & quelque degré de feu qu'on leur donne.

Je passe les autres difficultez comme de peu de conséquence, mais celles cy meritent quelque attention. Pour ce qui regarde la premiere raison, je diray que nous ne sçaurions nier absolument que ces quatre matieres, sçavoir du sel, de l'eau, de l'huile & de la terre, n'entrent dans la composition d'un vegetal, puisqu'on les y trouve toujours de quelque maniere qu'on en fasse l'analyse; mais que le doute consiste seulement à sçavoir si elles sont de la même maniere dans les Plantes; comme le grand feu nous les donne dans leurs analyses, ou si le feu altere ces principes, & qu'il nous les fasse voir autrement qu'ils ne sont dans le mixte.

J'ay fait plusieurs essais pour m'éclaircir de ce doute; je n'en donneray icy qu'un exemple pour marquer seulement de qu'elle maniere je m'y suis pris, puis nous en tirerons nos conséquences.

Le suc de raisins bien meures fraîchement exprimé mis dans un vaisseau & distilé, donnera d'abord une grande quantité de liqueur aqueuse dont les premieres portions sont insipides, & les dernieres sont acides avec quelques marques de sel volatile urinaireux, puis en augmentant le feu il en viendra un peu d'huile fort puante; ce qui reste dans le vaisseau étant brûlé en cendres & lessivé, donne un sel lixiviel & laisse un peu de terre insipide.

Ce même suc de raisins fraîchement exprimé ayant été évaporé sur un très-petit feu jusques au tiers environ, & exposé dans un lieu frais, il s'y est crystallisé du sel essentiel un peu acide, & il a nagé sur la liqueur une matiere huileuse fort douce & agréable au goût. La liqueur qui restoit étoit un peu aigrelette à cause d'une portion de sel essentiel qu'elle contenoit.

Ce même suc de raisins ayant fermenté & étant devenu vin a donné dans la distillation un esprit ardent en assez grande quantité, ensuite beaucoup de liqueur purement aqueuse, puis la matiere restante dans l'alembic étant éva-



porée en consistance de miel épais, je l'ay retiré de dessus le feu, j'ay versé sur cette matiere le premier esprit de vin bien deslégmé, lequel s'est chargé d'une huile rouge & d'odeur aromatique, il s'est précipité un peu de matiere terreuse, & il s'est crystalisé au fonds un sel acide ressemblant au tartre.

Ces trois differentes analyses du même mixte nous donnent bien les mêmes principes, mais fort alterez par le grand feu dans la premiere analyse; & par la fermentation dans la troisième analyse, ceux de la seconde analyse, n'ayant souffert ny le grand feu, ny la fermentation, sont le moins changés de l'état naturel qu'ils avoient dans la Plante, nous y trouvons la douceur de ce fruit dans la matiere huileuse qui surnage la crystalisation, son goût piquant dans le sel un peu aigrelet qui s'y est crystalisé, & sa fluidité dans la quantité de flegme aqueux qui en a été évaporé, la matiere terreuse est restée mêlée dans l'huile & dans le sel, qui ne sçauroit en être séparée que par le grand feu, comme il est arrivé dans la premiere analyse, où nous observons les mêmes choses sur le sel de cette Plante, que ce que nous observons dans les fortes distillations des sels fossiles, comme sont le salpêtre, le vitriol, &c. lesquels nous connoissons parfaitement être sels volatiles acides mêlés d'une quantité proportionnée de sel fixe & de terre insipide qui leur servent de matrice. Mais comme les sels des Plantes sont plus composés que ne sont les sels fossiles nous trouvons le sel de nôtre Plante divisé en trois parties dont la premiere est le sel acide qui a passé par le bec de la cornue avec les dernieres portions du flegme, la seconde est le sel volatile urinaireux qui passe en partie avec les dernieres gouttes de l'acide en partie seul, & en partie avec les huiles fœtides; & la troisième partie est le sel fixe qui se separe de la terre par la lixiviation; ces trois sortes de sels étant joints naturellement ensemble dans la Plante, composent le sel essentiel de la Plante que nous avons vû crystaliser dans la seconde & dans la troisième analyse.

L'huile de nôtre fruit qui est douce & d'une odeur aro-

matique dans la seconde & dans la troisième analyse, se trouve considérablement changée dans la première analyse en une huile fort âcre & puante apparemment à cause d'une portion du sel urineux & du sel acide de la même Plante, que la violence du feu a enlevé en même temps & mêlé avec cette huile, laquelle ayant passé par le bec de la Cornuë, est devenuë volatile, au lieu que cellès des autres deux analyses ne le sont pas; & comme la fermentation dégage naturellement les matieres volatiles d'avec les fixes, nous trouvons dans la troisième analyse beaucoup d'esprit ardent qui est la partie la plus volatile de l'huile de nôtre fruit, qui s'en est séparé par la moindre chaleur.

Nous voyons par la comparaison que nous avons fait des principes qu'un même mixte a donné en trois différentes analyses, qu'ils s'y sont toujours trouvés en même nombre, mais differens seulement en degrés de volatilité & de fixité selon la fermentation & selon les degrés de feu que ces mixtes ont souffert dans leurs analyses, à quoy si on ajoute les combinaisons infinies du plus ou du moins de ces principes dont la difference nous peut paroître insensible dans les analyses, nous ne serons pas étonné de voir deux Plantes si différentes en goût, en odeur & en vertus, & si semblables dans leurs principes.

Par ces mêmes raisons il nous sera facile aussi de comprendre pourquoy l'on ne sçauroit recomposer un mixte en rejoignant ensemble les principes dans lesquels il a été réduit par l'analyse, parce que le feu ayant changé leur arrangement naturel & leurs degrés de volatilité & de fixité, & même en ayant dissipé sans qu'il soit possible d'empêcher cette perte, ces principes étant rejoints ensemble ne se trouvent plus ny dans la même quantité, ny dans la même qualité, ny dans le même arrangement qu'ils étoient dans le mixte avant l'analyse.

Pour m'assurer davantage de cette verité, j'ay mêlé des principes fort simples pour en composer certains corps dont j'ay fait ensuite les analyses qui m'ont rendu les principes tout à fait changés. Par exemple, le sel fixe lixiviel

des Plantes & l'huile exprimée aussi des Plantes mêlés au feu composent du savon, lequel parmy les autres principes dans son analyse, rend une liqueur acide, de la terre insipide & du sel urineux qui ne paroissent pas dans les ingrediens dont il est composé.

Le mélange d'un acide mineral & d'une huile essentielle de quelque Plante aromatique compose une resine parfaitement semblable à celles qui découlent de certains Arbres, dans cette composition il n'entre que deux matieres fort volatiles toutes deux, cependant quand on en fait l'analyse, on y trouve tous les quatre principes, il est vray que dans le mélange de ces deux matieres il se fait une fermentation si prompte & si violente que très souvent elles s'enflâment; & comme nous sçavons que dans les fermentations il se fait toujours naturellement une separation des parties volatiles d'avec les fixes on n'a pas eu beaucoup de peine à les mettre en évidence dans l'analyse, quoiqu'elles ne parussent pas telles avant la fermentation.

Toutes ces considérations & remarques semblent nous montrer que les analyses où l'on emploie seulement le grand feu ne sont pas si propres pour découvrir les vrais principes & les vertus d'une Plante que lorsque par une petite chaleur, & par la fermentation on aide la separation naturelle des principes qui composent ces simples.

## CONSTRUCTION

*Et usage d'un nouveau Réticule pour les observations des Eclipses du Soleil & de la Lune,*

*Et pour servir de Micrometre.*

PAR M. DE LA HIRE.

**I**L n'y a point de maniere plus simple ny plus commode pour observer la quantité & les doits des Eclipses de Soleil & de Lune, que d'appliquer un réticule au foyer

1701.  
16. Juillet.

d'une Lunette d'approche & d'observer directement l'image du Soleil ou de la Lune sur ce réticule qui montre exactement en doigts & en minutes de doigts la grandeur de l'Eclipse au temps de l'observation.

On fait ordinairement ce réticule de 13 filets de ver à soye très-déliés qu'on attache avec un peu de cire mole sur une platine de cuivre, laquelle doit être placée dans la Lunette, au foyer du verre objectif.

Ces filets doivent être parallèles entr'eux & également éloignés les uns des autres. Il faut que la distance entre les filets extrêmes soit telle qu'elle puisse contenir exactement le diamètre du Soleil ou de la Lune, qu'on veut observer, afin que les 12 divisions entre les filets, vailent chacune un doigt pour la mesure de l'Eclipse.

On peut aussi mettre 13 autres filets semblables & à même distance les uns des autres que les premiers & qui les coupent à angles droits pour faire la réticule parfait, & pour pouvoir observer plus commodément la grandeur des Phases de l'Eclipse : mais un seul filet qui passera au milieu des autres, suffira pour faire connoître si l'on ne place pas les filets obliquement à la partie lumineuse de l'astre, & si l'on en prend bien la mesure dans la partie la plus grande du disque illuminé.

On fait aussi quelquefois un réticule circulaire, qui est formé par 6 cercles concentriques dont l'exterieur doit contenir exactement l'image du Soleil au foyer du verre objectif d'une Lunette de 40 ou 60 piés ou plus. Ces six cercles qui sont à distance égales les uns des autres avec le centre, divisent le diamètre du Soleil en 12 doigts égaux. On trace ces cercles sur un papier très-fin qu'on peut encore huiler pour rendre l'image du Soleil plus sensible, lorsque le papier est placé au foyer de la Lunette. On applique ce réticule à une grande Lunette pour pouvoir distinguer plus nettement la partie du Soleil qui reste éclairée; on ne se sert point alors de verre oculaire, & il n'est pas nécessaire que le lieu où est la Lunette soit fermé pour empêcher la lumière d'y entrer. Cette maniere  
de

de réticule ne peut être commode tout au plus que pour les Eclipses de Soleil , car pour celles de Lune , la lumière n'est pas assez forte pour faire une image bien sensible au foyer du verre objectif.

Ces manieres differentes de réticules & le Micrometre même dont on peut se servir pour la grandeur des Eclipses, ont de grandes incommodités. Car sans parler des filets de ver à soye qui sont sujets à se relâcher par l'humidité & à se rompre ; on ne peut rencontrer que très-rarement que le réticule qu'on a tout fait , puisse convenir au diametre du Soleil ou de la Lune qu'on veut observer ; c'est pourquoy on est obligé d'en faire un nouveau pour toutes les Eclipses differentes , & encore ce réticule ne peut servir exactement dans les Eclipses de Lune , dont le diametre apparent augmente à mesure que la Lune s'élève sur l'horizon.

Pour remedier à toutes ces difficultés , j'ay imaginé une autre sorte de réticule qui est à peu près semblable au dernier que je viens de décrire , mais qui est d'un usage bien plus avantageux que tous les autres pour toutes les Eclipses , tant parce qu'il peut servir également pour le Soleil & pour la Lune , & qu'il n'est pas necessaire de l'appliquer à une grande Lunette , que parce qu'il s'accommode à tous les differens diametres du Soleil & de la Lune , même en differentes hauteurs , & de plus parce qu'il ne peut être gâté ny alteré par aucun accident de l'air & qu'il peut durer toujours & être transporté facilement par tout où l'on voudra.

Je choisis premierement pour cet effet un morceau de glace de miroir assez mince , bien polie & plane ou à très-peu près , ce qui n'importe pas , & sur l'une des surfaces de cette glace je décrivis legerement avec la pointe très-fine d'un diamant six cercles concentriques , qui avec leur centre , divisent le diametre du cercle extérieur en 12 parties égales , qui sont les 12 doigts du Soleil ou de la Lune , pour l'usage des Eclipses. La grandeur du cercle extérieur de ce nouveau réticule sera déterminée , parce que je vais expliquer ensuite. On remarquera seulement qu'il ne faut

qu'effleurer legerement la superficie polie de la glace avec la pointe du diamant.

Secondement , je prens deux verres objectifs de Lunette d'approche de même foyer ou à peu près , ce qui n'importe pas , lesquels étant joints ensemble auront leur foyer commun de la longueur à peu près de la Lunette qui doit servir au réticule. Ensuite je mesure exactement le foyer de ces deux verres ensemble lorsqu'ils sont appliqués l'un sur l'autre , ce qui est facile à faire ; car si on les applique ainsi au bout d'un tuyau & regardant quelque objet fort éloigné avec un verre oculaire convexe , placé à l'autre bout du tuyau , lorsqu'on verra cet objet distinctement , si l'on ôte la longueur du foyer du verre oculaire convexe de toute la distance entre le milieu de l'épaisseur de ce verre oculaire & entre les deux verres objectifs qui se touchent , le reste sera la longueur du foyer absolu de ces deux objectifs ensemble. Il faut remarquer que cette experience pour déterminer le foyer des deux objectifs ensemble , n'est bonne qu'à ceux qui ont la vûe que j'appelle parfaite & qui est telle qu'ils puissent voir distinctement les objets éloignés , & à une mediocre distance : car ceux qui sont ou Myopes ou par trop Presbytes , en sorte qu'ils ne sçauroient pas voir distinctement les objets éloignés , ils doivent mettre au-devant de l'œil un verre concave ou convexe pour rendre leur vûe parfaite , avant que de regarder dans la Lunette , l'objet qui doit déterminer la longueur du foyer des deux objectifs ensemble.

Ensuite on fera cette regle comme le rayon est à la Tangente de  $17' 15''$ . Ainsi la longueur du foyer des deux objectifs ensemble à un quatrième terme , qui sera le demi-diametre du cercle exterior du réticule , ce qu'il falloit premierement trouver.

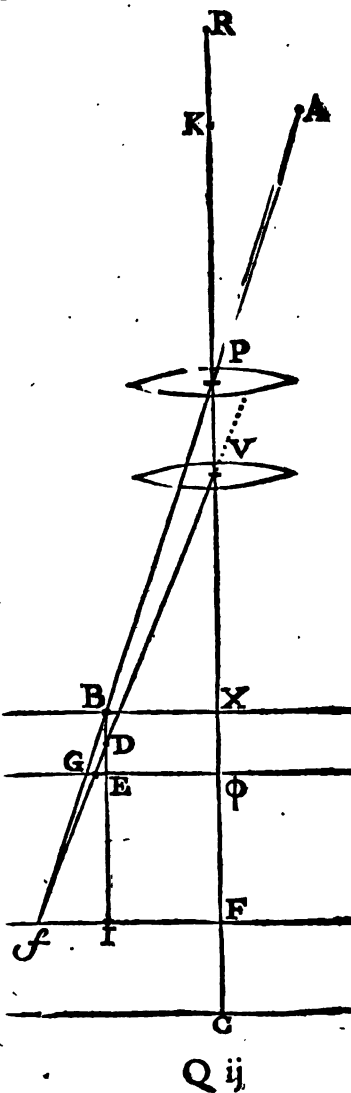
Ce cercle du réticule est un peu plus grand qu'il ne faut pour le diametre de la Lune dans son Perigée , & lorsqu'elle est au Zenith , qui est le lieu où ce diametre peut paroître le plus grand : mais comme on doit faire servir ce réticule pour tous les diametres de la Lune , lequel servira

aussi pour ceux du Soleil qui sont entre les extrêmes de la Lune, il suffira d'expliquer l'opération pour ceux de la Lune.

Maintenant on écartera un peu les deux objectifs l'un de l'autre comme trois pouces, si ces deux objectifs sont à peu près de 16 piés de foyer chacun, & l'on cherchera leur foyer commun de la même manière que nous avons fait quand ces deux objectifs étoient joints ensemble; ce foyer fera toujours la place où l'on doit poser le réticule. On fera de suite la même opération en éloignant toujours les deux objectifs de 3 pouces de plus que dans la précédente, ce qu'il faudra faire jusqu'à la distance que je détermineray ensuite.

Je dis maintenant que la peinture où l'image du même objet éloigné dans les differens éloignemens des deux verres objectifs, augmentera de grandeur au foyer des deux verres à proportion que les deux verres seront plus éloignés l'un de l'autre, & cela jusqu'à un certain terme, mais ceci n'est pas nécessaire pour nôtre dessein. Voicy la démonstration de cette proposition.

Premièrement soit la lentille  $P$  dont le foyer est à la distance  $PF$ ; & soit le rayon principal  $APf$  venant d'un point  $A$  qui soit fort éloigné, lequel passant par le centre du verre  $P$  continuë sensiblement son chemin selon la même ligne droite par laquelle il a rencontré le verre jusqu'au point  $f$  où



se fait l'image de l'objet  $A$ , car tous les rayons venant du point  $A$  après s'être rompus dans le verre s'assemblent au point  $f$ .

Maintenant soit une autre lentille  $V$  placée à la distance  $PV$  de la première  $P$ , & laquelle est son foyer absolu à la distance  $VC$ . Il est évident par la Dioptrique qu'entre tous les rayons qui étant venus du point  $A$ , ont passé au travers de la lentille  $P$  pour concourir au point  $f$ , le rayon  $fV$  qui passe par le centre du verre  $V$ , devient le principal de cette ordonnance de Rayons, & par conséquent la peinture où l'image de l'objet  $A$  se fera dans la ligne  $Vf$ , après que ces rayons auront passé au travers des deux verres  $P$  &  $V$ .

Mais aussi par les regles de la Dioptrique, on peut déterminer le foyer  $\phi$  de ces rayons, en faisant comme la somme des foyers absolus  $FP$ ,  $CV$  des deux lentilles moins la distance  $PV$  entre les centres des lentilles, ce qui soit  $FK$ , est à la longueur  $FV$  qui est celle du foyer  $F$  du verre  $P$ , moins  $PV$  distance entre les lentilles, ainsi ce même terme  $FV$  a un troisième continuellement proportionnel  $F\phi$ , ce qui détermine la distance du foyer  $\phi$  que l'on cherche.

Mais si les deux verres  $P$  &  $V$  étoient joints l'un contre l'autre, on trouveroit la place de leur foyer commun  $X$  par la même règle; car supposant que les deux verres ne fassent que comme un seul verre  $P$ , on fera comme  $fR$  qui est la somme des foyers des deux verres, est à  $FP$ ; aussi  $FP$  à  $FX$ ; & alors la peinture de l'objet  $A$  sera sur le rayon principal  $APf$  au point  $B$  à très-peu près à la distance  $PB$  égale à  $PX$ .

Puisque l'on a posé  $VK$  égale à  $VC$  &  $PR$  aussi égale à  $VC$ , il s'ensuit que  $KR$  est égale à  $VP$ . Si l'on prend donc sur  $Ff$  dans cette figure qui doit être jointe à la précédente, la grandeur  $Fp$ , égale à  $FP$  &  $Fv$  égale à  $FV$ , & qu'on mene  $Rp$  &  $Kv$ , il est évident que ces deux lignes doivent concourir vers  $RK$  dans tous les cas de différentes longueurs des foyers des deux verres  $P$  &  $V$ , puis-

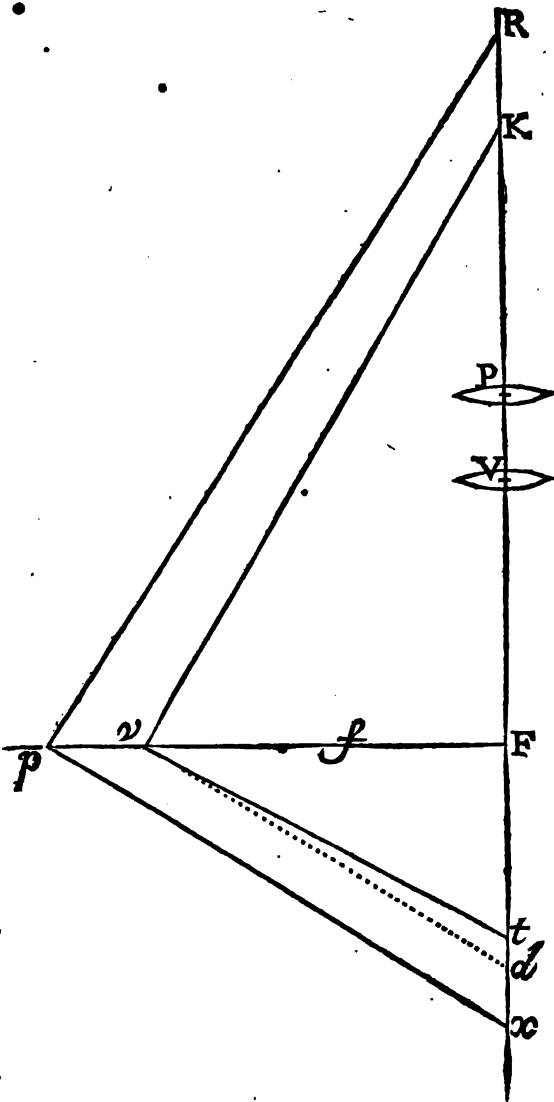


que  $FR$  &  $FK$  seront toujours plus - grandes que  $Fp$  &  $FV$  ou leurs égales  $Fp$  &  $Fv$  de la longueur  $VC$  du foyer du verre  $V$ , & les grandeurs  $pv$  &  $RK$  étant posées égales. C'est pourquoy si l'on mène  $px$  perpendiculaire à  $Rp$  &  $vt$  perpendiculaire à  $Kv$  & enfin  $vd$  parallèle à  $px$ , il s'ensuit que  $Ft$  sera plus petite que  $Fd$ .

Mais par cette construction on a  $Fx$  égale à  $Fx$  &  $Ft$  égale à  $Fp$  ou  $IE$ , & enfin  $Fd$  égale à  $ID$ ; car  $EP$  est à  $FV$  comme  $IB$  est à  $ID$

ou comme  $Fx$  est à  $Fd$ : C'est pourquoy  $IE$  sera toujours plus petite que  $ID$ , & par conséquent  $eE$  rencontrera toujours  $Vf$  au dessous du point  $D$ , &  $eG$  sera plus grande que  $XB$ : donc l'image du même objet paroîtra plus grande quand les verres seront plus éloignés l'un de l'autre, que quand ils seront joints; & plus les verres seront éloi-

Q iij



gnés l'un de l'autre jusqu'au terme où le verre  $V$  sera placé en  $F$ , l'image sera d'autant plus grande, puisque les lignes comme  $vK$ ,  $vK$  concourront toujours vers  $K$ , ce qui fera aussi les  $F$  d'autant plus petites que les  $Fd$ .

C'est pourquoy lorsque le diametre de l'Astre sera plus petit que  $34' 40''$ , comme nous l'avons supposé d'abord, si l'on éloigne les deux objectifs l'un de l'autre, & qu'on place le reticule à leur foyer commun, on trouvera le point où le reticule comprendra exactement le diametre de l'Astre.

Si l'on veut éviter la peine de tâtonner en cherchant la distance des deux lentilles objectives pour faire que le reticule comprenne exactement le diametre de l'Astre à leur foyer commun, on pourra marquer sur le tuyau de la Lunette, la place de chaque objectif & du reticule pour l'angle que doit contenir ce reticule au foyer: ainsi en sçachant le diametre de l'Astre, on trouvera d'abord la place des verres & du reticule. On pourra faire ces divisions plus commodément par la Regle suivante que par l'experience.

On a déjà la place du foyer des deux verres ensemble pour le demi diametre du plus grand cercle du reticule de  $17' 15''$ : si l'on éloigne donc les deux verres objectifs de trois pouces l'un de l'autre, on trouvera de la même maniere qu'on a fait cy-devant.

### R E G L E.

Comme la somme des foyers absolus des deux verres moins leur distance, ce qui est  $FK$ .

est à la longueur du foyer du verre extérieur moins la même distance des deux verres, ce qui est  $FV$ , ainsi ce même terme  $FV$

à un quatrième  $F$ , lequel étant ôté de la longueur du foyer absolu du verre extérieur, il restera la distance de ce verre extérieur au foyer commun que l'on cherche. Toutes les mesures que l'on prend sont toujours par rapport au milieu de l'épaisseur des verres.

Mais maintenant si l'on fait

## R E G L E.

Comme la longueur du foyer trouvé depuis le verre intérieur est

au demi-diametre du cercle extérieur du Réticule ;  
ainsi le Rayon ou Sinus total sera

à la Tangente de l'angle que comprendra le demi-diametre du Réticule au foyer , qui sera plus petit que  $17' 15''$  suivant ce que j'ay démontré cy-devant.

On écrira ensuite sur le tuyau à l'endroit de chacun des verres objectifs & de leur foyer commun , ou de la place où doit être posé le réticule , le nombre des minutes & secondes qu'on aura trouvé que doit contenir le cercle extérieur du réticule. On continuera de suite pour les différentes distances des deux verres objectifs , jusqu'à ce qu'on trouve un angle compris par le demi-diametre du grand cercle du réticule , moindre que  $29' 30''$  , qui est le moindre de ceux dont on a besoin pour le Soleil & pour la Lune.

Toutes ces divisions étant marquées sur le tuyau de la Lunette , on pourra les partager ensuite par les parties proportionnelles en minutes & secondes , afin que lorsqu'on voudra observer une Eclipsé de diametre de l'Astre étant connu , on puisse d'abord tirer les tuyaux & placer les verres & le réticule dans la distance qui leur convient pour faire que l'Astre soit compris exactement dans le plus grand cercle du réticule.

Il est facile à voir par ce que je viens de dire , que le tuyau de la Lunette dont on doit se servir , doit être construit de telle maniere que chaque verre objectif soit arrêté dans un tuyau particulier , en sorte que celui qui porte le verre le plus éloigné puisse entrer dans l'autre , & celui-ci dans le corps de la Lunette. Ainsi on pourra faire des marques sur ces tuyaux qui porteront le nombre des minutes & secondes que contient le réticule pour les différentes places des verres lorsque les tuyaux seront enfoncés jusqu'à ces marques. Il faudra aussi que le tuyau qui por-

tera le réticule puisse entrer dans le corps de la Lunette à l'autre extrémité pour y faire des marques correspondantes à celles des tuyaux des objectifs avec les mêmes nombres des minutes & secondes pour les mettre tous trois ensemble dans leur point. Je ne dis rien du verre oculaire que l'on place dans un petit tuyau particulier à la distance du réticule, laquelle convient à la force ou à la foiblesse de la vûe de l'Observateur.

On pourroit encore par la Regle suivante trouver d'abord la place des objectifs & du réticule de 20 en 20 secondes de diminution depuis l'endroit où les objectifs étant joints ensemble, ont déterminé dans leur foyer commun, la grandeur du réticule, pour y contenir  $17' 20''$  au lieu de  $17' 15''$  comme ci-devant.

## R E G L E.

Comme la Tangente de l'angle proposé moindre que  $17' 20''$  est

au Raïon ou Sinus total.

Ainsi le demi-diametre du cercle extérieur du réticule est à la distance  $V\phi$  dans la figure precedente, qui est celle qu'on cherche depuis la lentille ou l'objectif intérieur  $V$ , jusqu'au foyer  $\phi$  commun des deux objectifs.

Mais pour déterminer la distance de ces objectifs, le foyer de chacun  $PF$  &  $VC$  étant donné, on fera.

## R E G L E.

Comme  $C\phi$ , qui est la longueur du foyer de l'objectif intérieur, moins  $V\phi$  qu'on a trouvé par la Regle precedente, est à la longueur  $VC$  du foyer de l'objectif intérieur.

Ainsi  $V\phi$  trouvée ci-devant, sera

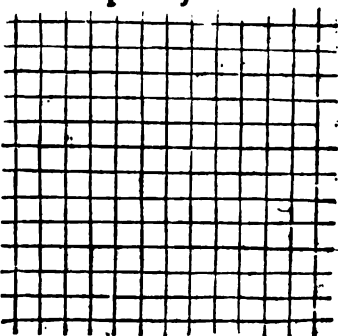
à  $FV$  quatrième terme, lequel étant ôté de la longueur  $PF$  du foyer de l'objectif extérieur, il restera la distance  $PV$  entre les deux objectifs. Ainsi on aura les trois lieux  $P$ ,  $V$ ,  $\phi$  pour la place des deux objectifs & du réticule, par ce qui est donné & proposé.

La démonstration de ces Regles sera facile à trouver par

par les deux Regles qui ont été données d'abord ; car la premiere Regle de cette methode est l'inverse de la seconde de la premiere methode , & pour la seconde de cette methode , on viendra à trouver par les termes qui sont posés , les termes de la premiere Regle de la premiere methode , qui sont  $FK$  à  $FV$ , comme  $FV$  à  $F\phi$  , en faisant une division & une composition de raisons , ce qui ne merite pas d'être rapporté plus au long.

Ce réticule peut avoir de grands usages dans l'Astronomie , outre celui que nous avons proposé d'abord qui est l'observation des Eclipses de Soleil & de Lune , puisqu'on peut s'en servir au lieu de Micromètre pour déterminer les diametres du Soleil , de la Lune & de toutes les Planetes & les petites distances entre les Astres ; & enfin la place des Taches du Soleil , & de Venus & de Mercure sur son disque. Car pour les diametres du Soleil & de la Lune, il ne faut que chercher les places des deux objectifs & du réticule, lesquels portent un même nombre de minutes & de secondes, tant que le cercle extérieur du réticule comprenne exactement le diametre de l'Astre , ce qui sera facile à faire en les changeant peut-être deux ou trois fois tout au plus. Mais pour les distances beaucoup plus petites que les diametres des luminaires , on pourra placer les objectifs & le réticule aux places qui marquent 30' exactement , afin que la distance des cercles du réticule contienne 2' 30", & comme il est assez facile à la vûe d'estimer la cinquieme partie , le quart ou le tiers d'une petite distance , on pourra mesurer des espaces avec beaucoup de justesse.

Si l'on trouvoit trop de difficulté à tracer avec la pointe du diamant des cercles sur le verre , on pourra y faire seulement treize lignes paralleles entr'elles, ce qui sera même plus commode que le réticule circulaire pour observer le diametre des Planetes , en faisant marcher les Astres sur l'une



des paralleles , ce qui se peut faire facilement en inclinant & tournant la Lunette tant que les lignes du reticule se trouvent paralleles à la touchante du cercle que décrit l'Astre dans l'endroit où il est. Il sera à propos de tracer aussi une ou plusieurs lignes perpendiculaires à ces paralleles & dans des distances proportionnées à celles des paralleles pour servir à se conduire dans l'estime , & pour trouver aussi d'autres distances que celles des paralleles, comme si ces secondes distances contenoient la moitié des autres, ou les quatre cinquièmes pour avoir deux minutes exactement, lorsque les verres & le reticule seront posés sur la marque de 30'.

Après avoir composé ce Memoire, j'ay trouvé dans l'Histoire de l'Academie que M. Roëmer y avoit autrefois proposé une maniere de mesurer le diametre des Astres par le moyen d'un reticule fait des filets de ver à soie, lequel étoit placé à l'extrémité d'une Lunette qui avoit deux objectifs qui pouvoient changer de place.

Mais je ne sçay point que personne ait encore rien proposé de la maniere de construire le reticule sur le verre, dont les lignes peuvent être plus déliées que les filets de ver à soie, lesquelles n'ont aucune des incommodités de ces filets qui donnent beaucoup d'exercice à ceux qui s'en servent ordinairement, comme le relâchement par l'humidité de l'air, la trop grande tension par la chaleur & le frissement qui survient ensuite, & ensuite les petits Insectes & les Aragnées qui y tendent leurs fils, & les détournent de leur premiere & veritable position. Et si le verre est arrêté ferme au foyer de la Lunette, on est assuré que ce reticule ne sera pas sujet à plus de changemens que tout l'assemblage du quart de cercle, ce qui est d'une très-grande commodité pour les Observateurs.

Voici comment on peut tracer commodément les lignes sur le verre. On attache à l'extrémité d'une des jambes d'un compas, un petite virole dans laquelle on a ferti une pointe de diamant propre pour tracer ces lignes. Ce compas doit être ouvert & fermé par le moyen d'une vis

garnie de son écrou à oreille, & lorsque le compas sera ouvert de la quantité du demi diamètre qu'on aura déterminé, on le refermera en comptant exactement le nombre des revolutions de l'écrou. Ce nombre étant divisé par celui des intervalles dont on veut se servir pour le réticule, on aura le nombre des revolutions de l'écrou qui conviennent à chaque intervalle : c'est pourquoy en fermant le compas par le moyen de cet écrou, on aura tous les demi-diamètres des cercles du réticule.

On doit observer qu'il faut arrêter la pointe du compas qui est au centre, dans un petit trou d'une platine de fer très-mince, laquelle on attache sur le verre avec un mastick solide, en sorte qu'elle reste immobile dans l'opération.

Pour ce qui est des lignes parallèles, on les tracera avec une règle double propre à faire des parallèles, dont l'une doit être arrêtée ferme, & l'autre doit être avancée par le moyen d'une vis qu'on fera mouvoir un nombre égal de revolutions pour chaque intervalle.

Dans les quarts de cercle ordinaires à la place des filets qui tiennent lieu de pinnule oculaire, on y pourra mettre un verre avec deux lignes qui se couperont à angles droits, dont on retirera autant d'avantage que des filets de ver à soie, sans en avoir aucune des incommodités, & qui pourront durer dans le même état autant que tout l'instrument.

On peut aussi se servir de ce verre avec un seul trait pour appliquer à l'extrémité de la Règle d'un quart de cercle dont on observe les angles, en appliquant contre le limbe du quart de cercle, la surface du verre où la ligne est tracée, ce qui ne sera pas sujet aux accidens qui peuvent arriver à la larme de corne que je proposay à l'Académie il y a quelque temps, au lieu du cheveu qu'on y met ordinairement.

Voici encore une autre sorte de filets dont on pourroit se servir fort commodément & fort utilement au lieu des filets de verre à soie qu'on met au foyer des verres de la Lunette & qui servent de pinnule oculaire dans les in-

strumens pour observer des angles ou des hauteurs. Ces filets sont de verre & sont tirés aux Verreries du creuset qui est dans le fourneau, on s'en sert ordinairement pour faire des aigrettes. La maniere dont on les tire est assez curieuse pour la rapporter icy.

On prend dans le creuset qui est dans le four avec le bout de la verge de fer dont on se sert ordinairement un peu de verre, qu'on attache promptement à un grand devidoir, tel que celui dont on se sert pour devider le fil ou la soie. Et comme en tirant ce verre du creuset, il suit un filet très-délié qui tient par un bout au verre qui est attaché sur le devidoir, & par l'autre au verre fondu qui est dans le creuset, on tourne aussi-tôt le devidoir avec une très-grande vitesse, & ce filet tire après luy du creuset autant de matiere qu'il est necessaire pour luy fournir continuellement, en sorte qu'on pourroit tirer tout le verre du creuset en un filet beaucoup plus délié que des cheveux. Il se refroidit à mesure qu'il se devide, & il ne s'attache point à celui qui est déjà devidé. Il y a quelques endroits qui sont un peu plus déliés que d'autres, ce qui vient de la différente vitesse avec laquelle on tourne le devidoir: car si l'on tourne très-vîte, la matiere n'a pas le temps de se refroidir avant que de s'allonger ou de s'étendre autant qu'elle en est capable.

Quand on en a devidé la quantité qu'on en veut avoir, on coupe l'écheveau sur le devidoir, & il reste un gros paquet de filets qui sont fort droits, & qui ont un très-grand ressort par rapport à leur grosseur, comme c'est la nature du verre. Ils sont droits & non pas courbés à cause qu'ils se sont refroidis à l'air avant que de se tourner sur le devidoir.

On peut choisir les plus déliés de ces filets pour les appliquer au foyer des verres des Lunettes d'approche au lieu des filets de ver à soie, qu'on y met ordinairement. Ils ont un grand avantage par dessus les filets de ver à soie, en ce qu'ils sont droits & fermes de leur nature, & que les filets de verre à soie sont toujours frisés, & qu'il les faut



tendre en les attachant avec un peu de cire mole. Ils ne sont point aussi sujets à s'alterer aux changemens d'air comme à la chaleur, au sec & à l'humidité comme les filets de verre à soie, qui en se raccourcissant à l'air sec & chaud, coulent dans la cire qui les tient attachés, mais l'air devenant ensuite un peu humide, ils se frisent & sont entièrement inutiles pour les opérations auxquelles on s'en sert, de sorte qu'on est obligé d'y en remettre d'autres, ce qui est fort incommode, sur tout si l'on fait des observations à la campagne, où ces accidens arrivent assez souvent.

Si le verre dont on fait ces filets étoit d'une couleur brune quelle qu'elle soit; ils seroient plus commodes que lorsqu'ils sont faits d'une matière blanche. Cependant quoiqu'ils soient blancs ou transparens de leur nature ils ne laissent pas de paroître fort bien au foyer des Lunettes.

On pourroit aussi appliquer ces filets de verre à la Règle des quarts de cercles, au lieu des cheveux qu'on y met ordinairement, & ils ne seroient pas sujets à tous les accidens des cheveux qui sont d'une nature de corne, qui s'allongent à l'humidité & se retirent au sec en se tourmentant & se tortillant.

## R E M A R Q U E S

### SUR LA NATURE DE LA GOMME GUTTE

#### ET SES DIFFÉRENTES ANALYSES.

PAR M. BOULDUK.

Ceux qui ont écrit de cette gomme lui ont donné différents noms, ils l'ont appelé Gomme, eu égard à sa substance, & Gutte à cause de sa prétendue vertu spécifique pour la goutte, *Gummi ad podagram* (dit Monardus) à cause de sa couleur jaune, *Chrisopum*, du lieu d'où on nous l'apporte, *Gummi de Goa*, *Gummi de Peru purgans*, &c.

1701.

30. Juillet.

en general & par excellence, *Succus indicus purgans*, & enfin *Scammoncum orientale*.

L'on convient assez d'où nous vient cette gomme, mais non pas aisément de quelle Plante elle découle, si c'est d'un Arbre, arbrisseau, ou si c'est le suc laiteux épaissi d'une herbe; M. Richer dans son voiage en l'Isle de Cayenne, ainsi que je l'ai vû dans les Memoires de l'Academie de l'année 1677. dit avoir trouvé en l'Amerique des cantons de Forests entieres, où il n'y a d'autres arbres que de ceux qui produisent cette gomme, qu'ils sont aussi grands que nos chesnes, dont les feuilles sont grandes & pointuës à peu près comme celles du Laurier, mais plus grandes, & autres particularisez où l'on peut avoir recours.

Quelques uns ont prétendu que c'étoit une larme qui découloit de l'Arbre qui produit le Pignon d'Inde, d'où ils l'ont nommé, *Lachryma Ricini indici*; d'autres que c'étoit un suc épaissi, composé d'une espece de Thitimal & de Scammonée, & veritablement *Bontius de Medicina Indorum*, dit que cet larme découle d'une espece de Thitimal qui croît dans une Province de la Chine appelée Candouïa.

L'on peut mettre cette gomme au rang des sucres résineux puisqu'elle s'enflame, qu'elle se fond par elle-même à la chaleur, qu'elle se dissout dans l'esprit de vin, & qu'au contraire dans les dissolvans aqueux, elle ne fait que s'étendre comme la Scammonée en liqueur laiteuse, qui par la suite & après un certain temps fait residence, & alors c'est plutôt ce que nous appellons: *Molecularum segregatio* que *dissolutio*.

Les Peintres ont connu ce suc résineux bien du temps avant nous, il semble d'abord insipide sur la langue, mais bien tôt après il se fait sentir au gozier par son acrimonie & par sa seicheresse insupportables.

Il est un très-puissant purgatif hydragogue & émetique dont on ne doit se servir qu'avec grande précaution & qu'après en avoir bien corrigé la malignité & reprimé la violence.

Je l'ai distillée par la Cornuë de deux manieres , seule & avec la Chaux éteinte à l'air par portions égales.

De la premiere , c'est-à-dire seule , j'en ay d'abord tiré un esprit acide , ensuite un esprit urineux , ce qui m'a paru tel par les épreuves que j'en ay faites sur les essais ordinaires , beaucoup d'une huile fœtide ; & seulement 36. grains de sel fixe de la matiere noire qui estoit restée dans la Cornuë après la distillation de seize onces de gomme que j'y avois mis.

Il ne m'a point paru dans le balon de sel volatil concret.

Et de la seconde , c'est-à-dire avec parties égales de gomme & de chaux , les premiers & derniers esprits n'ont été que peu ou point acides , & au contraire tout urineux.

Je comptois bien que la chaux comme un puissant Alkali , dégageroit de ce mixte les principes acides d'avec les volatils en retenant les acides , mais j'espérois par-là d'en tirer un sel volatil concret , peut être que c'est pour n'en avoir pas distillé une assez grande quantité que je n'y ay pas réussi , je tenteray encore une fois cette operation.

J'avois crû encore de pouvoir tirer de ce suc resineux , des fleurs ainsi que du Binioin , je l'ay tenté , mais inutilement.

Je l'ai dissout avec trois differens dissolvans , l'esprit de vin , la lessive des sels Alkali , & l'eau ; il m'a paru qu'avec l'esprit de vin , cette gomme ne se dissout pas totalement , pour pure qu'elle soit , & qu'il en reste près d'une sixième partie sur laquelle il ne peut mordre ; cette partie restante , qu'on peut penser être les principes salins de ce mixte , s'est parfaitement dissoute avec la resolution de sel de tartre , aussi ce mélange ne purge que peu ou point , mais pousse considérablement par les urines , au lieu que la resine que j'ay faite de ce qu'avoit dissout l'esprit de vin , purge encore plus violemment & avec plus d'irritation que la gomme gutte , quoique tres violente d'elle même.

Cette gomme se dissout entierement avec partie égale de sel de tartre & suffisante quantité d'eau bouillante à quelques terrestres prés , qui n'ont rien de la gomme , après

quelques heures de digestion à chaleur lente, ce mélange devient comme une colle unie, semblable à une résine de Scammonée nouvellement précipitée, qu'on réduit aisément en une liqueur très-claire & très-rouge en y ajoutant beaucoup d'eau & par un feu de digestion.

Cette liqueur filtrée & évaporée jusqu'à siccité à feu très-lent, donne une manière de sel grix, qui s'humecte aisément, si l'on n'a soin de le conserver dans une fiole bien sèche & bien bouchée.

Cet extrait salin purge avec moins d'irritation & en moindre dose que la gomme gutte, il cause au gozier un grand feu & une grande acrimonie, c'est pourquoy on doit toujours l'envelopper quand on en veut faire usage.

J'ay déjà dit que l'eau ne dissolvoit point la gomme gutte, qu'elle n'en faisoit qu'étendre les parties & les suspendre pour quelque temps, aussi de quelque manière que j'y aye procédé, je n'en ay tiré qu'une liqueur jaune laiteuse qui a déposé à l'ordinaire & l'eau en est devenu claire au bout de quelque temps.

Cette résine desséchée ne diffère de la gomme gutte ordinaire qu'en ce qu'elle est plus pure, d'autant que par cette petite préparation on en a séparé les parties terrestres.

J'ay jetté sur cette liqueur laiteuse du vin-aigre distillé, de l'esprit de vitriol, & de l'esprit de vin séparément.

Le vin-aigre distillé a rendu la liqueur plus claire & plus fluide, l'esprit de vitriol au contraire l'a rendue plus épaisse, & l'esprit de vin s'en est approprié la couleur dorée.

Tous ceux qui ont connu la nature de la gomme gutte, sa violence & sa malignité ont prétendu nous donner plusieurs & différens moyens de la corriger & d'en reprimer la violence, soit par sa dissolution avec les esprits ardens ou avec les esprits acides des minéraux, soit par le mélange des huiles essentielles des Aromats, & enfin par les sels alkalis : De toutes ces préparations, j'ay remarqué que celles qui se font avec les esprits acides des minéraux, &  
avec

avec les sels alkalis, étoient les meilleures.

En voici une différente de toutes celles-là que j'ay toujours pratiqué, & dont je me suis très-bien trouvé.

Il faut renfermer dans un novet de toile claire, la gomme gutte & le novet dans un pain chaud sortant du four, qu'il faut pour cet effet ouvrir de plat & bien rejoindre avec des cordes, mettre le pain pendant 24 heures en lieu qu'il ne se refroidisse pas sitôt, au bout desquelles on remettra en poudre la gomme gutte, on en fera un nouveau novet, on le renfermera dans un nouveau pain, & l'on continuera cette préparation jusqu'à 4 ou 5 fois, observant de mettre à chaque fois la gomme en poudre, de prendre un nouveau novet, & que le pain soit toujours bien cuit & sortant du four, après quoy on gardera cette gomme en poudre pour les usages auxquels elle convient.

Par cette préparation, j'ay trouve ce remede bien dépotillé de sa grande violence, tant purgative, qu'émétique. La mie des premiers pains dont on s'est servy pour cette préparation, étoit purgative & émetique.

J'auray par la suite encore quelques observations à donner sur ce mixte.

## LETTRE DE M. BERNOULLI

*Professeur à Groningue, touchant son  
nouveau Phosphore.*

*Groningue ce 5. Juillét 1701.*

**M**ONSIEUR,

Ayant été occupé depuis quelque temps à faire de nouvelles expériences, je n'ay pu répondre plutôt à votre dernière du 26. May. J'ay lû l'écrit que vous m'avez envoyé; mais je ne sçay si je dois être fâché du mauvais succès des expériences qu'il contient sur la lumière du mercure, il me semble que j'ay sujet de me féliciter plutôt moy-même de ce que personne n'a pû encore effectuer ce que j'effect-

1701.

S.

1701.  
27. Juillét.

tuë fort aisément, soit par mon adresse ( si j'en ay ), soit par la bonté de ma Machine pneumatique. Car en effet n'est-il pas surprenant que ces experiences de l'Academie, naient jamais réussi, & que moy je n'aye jamais manqué ? L'écrit porte que *c'est quelque accident particulier arrivé à quelque mercure, qui le peut rendre capable de luire en un lieu voidé d'air.* Mais je vous prie de considerer que j'ay fait mon Phosphore avec 5. ou 6. sortes de mercurés que je sçay être apportés ici de divers endroits & en divers temps, lesquels cependant m'ont tous fort bien réussi, hormis un seul qui n'a pas donné de lumiere au commencement, mais que j'ay rendu luisant en le lavant comme je diray cy après.

Je ne trouve pas necessaire de répondre par ordre aux experiences de cet Ecrit, ny aux reflexions & consequences qu'on en tire : Pour finir la dispute, je prie l'Academie de me vouloir envoyer du même vis-argent dont on s'est servi sans succès, je prétends en faire un Phosphore aussi bon que ceux que j'ay déjà fait jusqu'à présent. Et afin que l'Academie puisse être assurée que c'est le même mercure qu'on m'aura envoyé, dont j'auray fait le Phosphore, je le feray en presence de témoins autentiques, & je le renverray à l'Academie. Ce qui me rend si hardi, c'est que je vois des circonstances, dont l'Ecrit fait mention, lesquelles me font croire que ces experiences n'ont pas été faites avec assez d'exactitude; & que par consequent la mauvaise réussite en doit être imputé uniquement ou à la Machine de l'Academie, qui n'est pas peut-être des plus justes, ou à quelque méprise. L'une de ces circonstances, est que le mercure dans une fiole voidée d'air, étant fortement secoué, donnoit à la verité un peu de lumiere fort foible, qu'elle étoit forte au commencement, qu'elle diminuoit peu à peu, sans néanmoins qu'il soit rentré d'air dans le vaisseau; & qu'après avoir laissé rentrer l'air, & puis voidé sur le champ une seconde fois la machine, ce mercure n'avoit plus donné aucune lumiere, quoique secoué fortement. Je vois par-là que le mercure n'a pas été purifié comme il faut de la matiere heterogene, de laquelle aura

été formée cette pellicule dont j'ay parlé dans mes précédentes, par le concours de l'air qui sera resté dans la fiole qu'on croyoit avoir assez vidée: c'est pour cela que la lumière étoit si foible & s'évanouissoit peu à peu, au lieu qu'elle auroit été très-vive & durable, si la fiole avoit été bien vidée, & le mercure bien purge; car j'ay éprouvé plus d'une fois que le mercure enfermé dans un vaisseau vuide d'air, où il luisoit beaucoup pendant long-temps avec une égale force, a cessé de luire en perdant la lumière peu à peu, dès que j'y ay laissé rentrer un peu d'air. Quoiqu'il en soit, on peut conclure des expériences qu'on m'objecte, que le mercure qui n'y étoit pas luisant dans les Barometres (car comme l'Ecrit ne porte pas qu'on s'y soit servi de differens mercures, je crois qu'on n'y a employé que du même) l'étoit au moins dans une fiole vuide d'air; si l'on avoit donc fait l'expérience avec le Barometre seulement, & qu'on eût prononcé que ce mercure n'étoit pas lumineux, ne se seroit-on pas trompé; puisqu'il l'étoit effectivement. Il en est de même de la seconde expérience, par laquelle on n'a plus vû de lumière dans la même fiole après l'avoir vidée une seconde fois; parce que (suivant l'Ecrit) peut-être en faisant rentrer l'air dans le vaisseau, il s'est attaché un peu de l'humidité de cet air aux parois de ce vaisseau; ce qu'on reconnoît avec moy être nuisible à la lumière du mercure. Voyons donc ce qui seroit arrivé si dès la première fois il se fust glissé insensiblement quelque humidité dans la fiole; il n'y a point de doute que la lumière ne paroissant point dès cette première fois, on n'eût dit que ce mercure n'est point lumineux du tout, quoique c'eût été la faute de celui qui auroit fait l'expérience, & non pas celle du mercure. Je dis cela pour faire remarquer que les expériences qui ne réussissent pas, ne prouvent rien pour soutenir une proposition negative; parce qu'on peut toujours douter qu'en faisant ces expériences, on n'ait commis quelque méprise.

Je ne diray rien touchant les expériences sur le Barometre, tant parce que j'ay déjà répondu dans ma seconde

Lettre à ces mêmes objections, que parce que je negligé entièrement de faire d'autres observations sur la lumiere du Barometre, depuis que j'ay trouvé le moyen de rendre le mercure lumineux dans une fiole; ce qui est à mon avis infiniment plus curieux, d'autant que cela fournit une espece de Phosphore perpetuel & commode à transporter, outre que la lumiere en est beaucoup plus vive que celle du Barometre: je diray seulement quelque chose sur le second Barometre fait dans la Machine pneumatique de l'Academie. On a raison de dire *que le mercure n'est pas monté dans ce dernier Barometre à la même hauteur qu'il monte ordinairement dans un Barometre bien fait, n'étant pas possible de vuider par cette maniere tout l'air du dedans du tuyau*; parce que le poids du mercure pressant sur le bout ouvert du tuyau empêche enfin la sortie de l'air. Je vois par-là qu'on a laissé tremper le bout ouvert du tuyau trop profondément dans le mercure, au lieu que lorsque je fis cette experience, je donnay telle situation au tuyau, que son bout étoit presque à fleur du mercure, & fort peu enfoncé: je pris pour cet effet un vaisseau un peu plat & large, afin qu'en laissant rentrer l'air, qui par sa pression a fait monter le mercure dans le tuyau, ce mercure ne vînt pas à manquer; De cette maniere j'ay élevé le mercure jusqu'à la hauteur de 26. pouces, en sorte que peu s'en falloit qu'il ne montât à la hauteur ordinaire. Quoiqu'il soit donc *vray*, qu'il n'est pas absolument nécessaire que le mercure soit dans un lieu parfaitement vuide d'air pour devenir lumineux comme on le remarque fort bien dans l'Excrit en question; il faut pourtant sçavoir qu'il ne restoit pas tant d'air dans le tuyau comme on a peut-être pensé; & qu'outre cela la lumiere, quoique très-vive la premiere nuit, s'est affoiblie notablement les nuits suivantes, sans doute à cause de ce peu d'air qui est resté dans le tuyau, ce que je n'ay remarqué qu'après ma dernière Lettre. D'où il s'ensuit que plus le vuide sera parfait, plus la lumiere sera exquise & durable, en sorte que le mercure dans une fiole parfaitement vuide d'air (ou du moins qui le soit jusqu'à la



dix milliême partie ou davantage , car il est impossible de tirer l'air totalement de quelque vaisseau que ce soit ) luira le plus vivement qu'il est possible ; & bien loin que la lumiere s'affoiblisse, elle augmentera jusqu'à certains degres, & puis elle subsistera & se fera voir avec une égale force toutes les fois qu'on remuëra la fiole , pourvû que d'ailleurs le vif-argent soit bien purifié de ses ordures. J'avouë que c'est une conjecture qui me paroît veritable, quand on soupçonne que mon premier mercure, qui dans le moment qu'il est exposé à l'air commence à se couvrir d'une pellicule qui devient comme de la poussiere, s'il est remué, n'est pas aussi pur qu'il le pourroit être : je veux bien demeurer d'accord que cette pellicule se forme de la matiere étrangere, soit metallique, soit autre , laquelle vient du dedans du mercure plutôt que de l'air; cependant cela n'infirme point l'explication generale que je donne de la production de la lumiere du mercure, & ne détruit même pas mon idée de la generation de la dite pellicule ; car il est toujours constant , comme j'ay remarqué dans mes précédentes, que l'air , s'il n'en est pas toujours la cause materielle, il en est du moins la cause efficiente , vû que ce même mercure tandis qu'il est enfermé dans le vuide , demeure toujours clair & poli , quoique remué fortement , & aussi-tôt qu'on y admet l'air, il se trouble à son ordinaire : mais j'ay trouvé le secret de le purifier de toutes ses ordures, si bien qu'il ne se trouble plus quand même il est exposé à l'air & agité fortement ; je mets 4. ou 6. onces de mercure dans une fiole , & je verse dessus de l'eau commune jusqu'à ce qu'elle couvre le mercure à l'épaisseur de deux doigts ou environ ; puis je secouë fortement & long-temps la fiole comme pour la rincer , j'ôte l'eau qui en devient toute sale & noire de dessus le mercure , & j'y en remets de fraîche & recommence de secoüer la fiole, jusqu'à ce que l'eau devienne dereche sale ; cela étant , je change d'eau la seconde fois & fais la même chose ; ce qu'étant reiteré jusqu'à ce que l'eau ne se noircisse plus ou fort peu , je seche le mercure en le faisant passer plusieurs fois par un linge net : si on prend de l'esprit de vin à la

place de l'eau , on aura plutôt achevé de nettoyer le mercure. De cette maniere je luy ay ôté toute saleté , en sorte qu'étant remué tant qu'on veut à l'air libre , il ne laisse plus aucune trace de pellicule ny de poussiere , si ce n'est qu'il se ternit un peu au bout de quelques jours , comme si c'étoit par l'haleine , ce qui vient apparemment par l'atouchement de l'air qui est toujours un peu infecté d'humidité. Le Phosphore que j'ay fait de ce mercure ainsi nettoyé , a été beaucoup plus beau que les autres faits auparavant ; c'est ce qui confirme mon explication de la production de cette lumiere , que j'ay dit être empêchée par la matiere heterogene qui occupe le dessus du mercure.

J'ay dit cy-dessus que j'ay éprouvé 5. ou 6. sortes de mercurcs, qui tous m'ont réussi, dont quelques uns se sont aussi infectés de poussiere par le remuement , comme mon premier , & les autres sont demeurés clairs & polis comme celui de l'Academie. Entre ceux-cy il s'en est trouvé un qui au commencement n'a point donné de lumiere : mais je m'en étois douté avant même que d'en avoir fait l'essay ; car il me paroissoit plus épais ou moins fluide que les autres, en ce qu'étant agité, il ne faisoit point de bouillons sur sa superficie , comme j'ay remarqué dans les autres , ce que j'ay attribué à sa lenteur qui empêche la separation des parties. C'est ce qui m'a fait naître le soupçon qu'il y avoit peut être dans ce mercure là quelque matiere huileuse ou sulfureuse , qui à cause de sa viscosité ne se manifeste pas sur la surface , comme font les autres ordures qui se separent plus aisément des petites parties du mercure pour être jetées dehors : ainsi cette matiere huileuse demeurant toujours mêlée dans l'interieur du mercure , on prendra ce mercure pour très-pur quoiqu'il ne le soit nullement , & moins encore que celui qui se couvre d'abord d'une pellicule visible : en effet l'ayant bien lavé de la maniere susdite avec de l'esprit de vin plutôt qu'avec de l'eau , parce que je pensois qu'il seroit plus propre que l'eau pour ôter la viscosité ; le mercure qui n'étoit point lumineux , devint

aussi brisant que tout autre : mais ce qui est encore plus admirable , le premier vif-argent qui se troubloit au moindre mouvement , est devenu si pur par ce lavement ( quoique d'eau seulement ) ; que je luy ay vû faire de la lumiere même dans une fiole pleine d'air naturel , sans en avoir rien tiré. Il est vray que la lumiere n'en étoit pas à beaucoup près si vive que celle qui se fait dans le vuide , & elle ne paroïssoit qu'en forme d'étrincelles separées qui naissoient successivement & perissoient presque au même moment ; au lieu que la lumiere dans le vuide est comme une flamme continuelle qui dure sans cesse pendant que le mercure est en agitation. J'ay conclu de cette experience que le mercure, s'il est parfaitement purifié, peut laisser sortir de ses pores la matiere subtile ( que j'ay appelée avec M. Descartes du nom de premier élément ) en tant d'abondance à la fois, que malgré la resistance de l'air, elle a encore assez de mouvement pour produire quelque lumiere. Qu'on prenne donc la peine de bien laver le mercure qu'on dit n'être pas lumineux , & après l'avoir bien seché ( car la moindre humidité causeroit un mauvais succès ) qu'on le verse dans une fiole nette par dedans & bien seche , dont on tire ensuite l'air soigneusement : je suis assuré qu'on réussira : quoiqu'on pense que ce mercure est parfaitement pur, parce qu'il demeure clair après l'agitation ; j'ay pourtant remarqué qu'il peut être infecté d'une matiere gluante cachée ; qui fermant entierement ses pores ou du moins les rendant roïdes , empêchera ou retardera la sortie des particules qui doivent causer la lumiere : je dis que la roideur des pores peut empêcher ou retarder la sortie de ces particules , car il est bien visible que quoique le mercure soit en grande agitation , si pourtant les pores de ses parries ne sont pas assez flexibles pour changer de figure , la matiere du premier élément n'en pourra pas être chassée , car il faut que les pores se retressissent souvent pour que cette matiere puisse sortir. Cela étant, il y a beaucoup d'apparence que le mercure qu'on dit être devenu lumineux par la distillation au travers de la Chaux vive, est du nombre de

ceux qui ont les pores ainsi roides à cause de quelque matière sulfureuse ou gluante. Et partant bien loin d'être du sentiment de ceux qui croient que ce sont des *parcelles ignées*, que la chaux vive a données au mercure en passant, qui produisent la lumière ; je suis fort persuadé au contraire que la véritable raison en est la seule purification, de sorte que la chaux n'y a rien contribué que les pores par lesquels le mercure passant a laissé en arrière toute la matière étrangère & gluante, & s'en est ainsi délivré : on n'a donc rien fait autre chose par la distillation que ce que j'ay fait par un simple lavement. En effet ces corpuscules ignées me semblent fort paradoxes par plusieurs raisons, dont je ne diray que quelques-unes.

1°. Il faudroit que ce nouveau Phosphore perdît enfin sa vertu parce que ces parcelles ignées deviendroient enfin inutiles par le fréquent usage, comme on voit arriver aux autres Phosphores qui sont lumineux par le moyen de telles particules ignées.

2°. Si ces parcelles ignées sont si subtilles qu'elles puissent loger dans les petits interstices du mercure, & passer par iceux, comme on le prétend, sans doute elles pourront passer beaucoup plus aisément par les pores du verre qui sont plus amples que ceux du mercure ; d'où vient donc qu'en secouant la fiole, elles ne se dissipent pas d'abord en s'envolant par les pores du verre en quelque grande quantité qu'elles soient dans le mercure ?

3°. On ne pourra pas expliquer non plus pourquoi dans le Barometre la lumière ne paroît que dans la descente du mercure : car si elle est causée par ces corpuscules ignées qui nagent sur la superficie, pourquoi ne font-ils pas leur effet quand le mercure monte aussi bien que quand il descend, s'il ne faut que du mouvement pour les faire *successivement sur la superficie du mercure* ?

Or on évite toutes ces difficultés par ma manière d'expliquer cette lumière ; car en disant qu'elle est produite par une matière très-subtile, qui étant universelle & se trouvant par tout, ne vient jamais à manquer, on fera voir  
que

que ce Phosphore doit durer perpétuellement, le mercure ne faisant autre chose que prêter ses pores fort étroits, & servir de crible à la matiere du premier élément pour la separer de celle du second & du troisième (je me sers de ces termes parce qu'ils sont commodes pour m'expliquer) de laquelle étant délivrée, & après poussée hors du mercure par l'agitation qu'on luy donne, elle prend d'abord son mouvement rapide qui luy est ordinaire quand elle est seule & dégagée de toute autre matiere, & produit ainsi dans nos yeux l'effet qui cause en nous la sensation de lumiere. Donc cette matiere *luminifique*, quoiqu'elle soit dissipée en un moment, elle ne laisse pas d'être incontinent suivie d'une autre qui fait le même effet, & ainsi de suite, ce qui durera toujours. Cette explication se verifie assez par un de ces Phosphores dont j'ay fait l'experience presque toutes les nuits depuis environ un an, & je puis dire de bonne foy que je n'y ay jamais remarqué aucune varieté sensible, mais bien au contraire que la lumiere en étoit toujours également splendide, comme elle l'est encore; & bien loin qu'elle ait souffert quelque diminution, il semble qu'elle est présentement un peu plus vive qu'elle n'étoit au commencement, peut-être parce que le mercure est devenu plus fluide par les fréquentes agitations, & que le reste des ordures s'en est separé peu à peu, & s'est attaché aux parois du verre: comme le verre qui est un peu trouble au dedans, le donne assez à connoître, en sorte que le mercure étant totalement purifié, donnera à l'avenir toujours de la lumiere au plus haut degré de vivacité. Mon explication me paroît d'ailleurs si plausible que je suis pleinement persuadé, qu'une autre liqueur pure & aussi pesante que le mercure, si on en avoit, feroit sans doute le même effet, en sorte que je crois que l'Or seroit le plus propre pour faire de semblables Phosphores, si on sçavoit le moyen de le rendre fluide sans perdre de sa pesanteur spécifique: car comme je fais dépendre cet effet de la petitesse & flexibilité des pores, il est certain que l'or ayant les pores les plus petits entre les corps, il ne luy manque que la

flexibilité des pores qu'on ne pourroit luy procurer que par une parfaite fluidité de sa masse. Peut être que du plomb fondu mis dans le vuide, donneroit aussi de la lumiere, à moins que les ordures dont il est toûjours infecté, ne l'en empêchassent.

Pour ce qui est du mercure qu'on dit avoir été rendu lumineux par le Phosphore liquide artificiel, je crois que ce n'étoit pas le mercure qui a été lumineux, mais les parcelles mêmes du Phosphore artificiel. Or cela seroit arrivé sans doute à beaucoup d'autres corps qu'on voit luire par le seul frottement du Phosphore solide, & comme la lumiere en est fort peu durable, je m'imagine bien que le mercure dont on parle ici, n'a pas gardé non plus toûjours cette lumiere empruntée du Phosphore liquide artificiel; en sorte que cette lumiere là n'est plus de nôtre sujet.

Par tous ces raisonnemens joints aux observations que j'ay alleguées, il paroît que les trois consequences qu'on a tirées, ne peuvent pas subsister. Car 1°. On voit que le mercure est non seulement capable de devenir lumineux dans un lieu vuide d'air, mais qu'il est déjà lumineux en effet, pourvû que sa lumiere ne soit empêchée par quelque cause étrangere, soit interne, soit externe.

2°. On voit que tous les mercures sont également lumineux, pourvû que derechef leurs lumieres ne soient pas empêchées dans les uns plus que dans les autres, par quelques causes que ce soient. J'ay fait sur ce sujet une observation remarquable: j'ay pris deux fioles toutes semblables & égales, dans lesquelles j'ay mis une égale quantité de mercure prise d'une même masse; j'ay tiré l'air également, & en une même heure de chaque fiole. Ne diroit-on pas que la lumiere devoit aussi paroître également forte dans l'une & dans l'autre fiole; puisque tout étoit parfaitement, selon qu'il sembloit, égal & semblable: Cependant l'effet a fait voir tout le contraire; car l'une de ces fioles faisoit de la lumiere très-vive au moindre branlement, mais l'autre n'en donnoit qu'après plusieurs fortes secouffes, & puis

ayant commencé de luire une fois , il ne falloit aussi que de petits mouvemens pour faire revenir la lumiere ; Et après avoir laissé reposer cette fiole pendant deux ou trois heures , il falloit derechef la secouer fortement avant que la lumiere commençât de reparoître ; au lieu que la premiere fiole a toujours donné de la lumiere sans peine. Que dire donc à cela ? sinon que dans une de ces fioles il étoit entré peut-être quelque peu d'humidité , quoiqu'imperceptible à mes yeux , soit de l'haleine , ou de la sueur des mains en la maniant ; ce qui étoit déjà suffisant pour causer une si grande difference dans l'apparition de la lumiere. Il ne s'ensuit donc pas , si un mercure donne plus de lumiere qu'un autre mercure , qu'il soit pour cela plus capable d'en donner que l'autre ; car ici où les mercures étoient pris d'une même masse , & par consequent également capables de luire , ne laissoient pas de luire differemment.

3°. Enfin , on voit qu'un même mercure , s'il est bien préparé , doit toujours être également lumineux , & que s'il l'est tantôt beaucoup , tantôt peu , tantôt point , c'est une marque qu'il luy est arrivé quelque changement qui augmente , ou qui diminue , ou qui empêche l'apparition de la lumiere , laquelle sans cela seroit toujours la même : témoin le Phosphore dont j'ay fait mention cy dessus , lequel donne de la lumiere depuis un an , sans un changement sensible. Je puis confirmer ce que je viens de dire par une autre observation que j'ay faite il y a peu de temps : j'avois une fiole preparée en Phosphore , qui luisoit également depuis six semaines environ ; mais sans l'ouvrir ny laisser rentrer l'air dans la fiole , j'ay brûlé avec les rayons du Soleil par le moyen d'un verre convexe , une petite miette de liege qui s'étoit séparée du bouchon , & qui nageoit sur le mercure , ce qui a produit un peu de fumée dans la fiole , qui pour le reste demouroit dans son premier état sans avoir rien changé : on ne sçauroit croire combien ce peu de fumée a diminué la vivacité de la lumiere , outre qu'il falloit des secousses beaucoup plus fortes qu'auparavant pour la faire paroître. Ce qui fait voir que le changement de la

lumiere qu'on a remarqué à l'Academie, ne doit pas être pris pour une qualité essentielle, mais pour un effet d'une cause arrivée par accident.

Au reste je conviens *que tout mercure commun se ressemble parfaitement, comme tout l'or & tout l'argent se ressemble, de quelqu'endroit du monde qu'il vienne, pourvu qu'ils soient purs*: car c'est-là le fondement de mon explication de cette lumiere, pour soutenir qu'elle est generale, & qu'elle vient uniquement du mercure qui donne passage à la matiere du premier élément, à l'exclusion d'une autre matiere plus grossiere. Je demeure aussi d'accord qu'il suit de mon explication, que tout mercure doit être lumineux & en tout temps; aussi est-il l'un & l'autre, comme j'ay prouvé jusqu'à present, pourvu que la lumiere ne soit empêchée par quelque cause étrangere, de même que le Soleil est toujours lumineux, quoique sa lumiere nous puisse être ôtée par une éclipse ou autre cause. Pour finir donc, je conclus que ce n'est pas un accident particulier, comme l'on croit, arrivé à quelque mercure qui peut le rendre capable de luire en un lieu vuide d'air: mais bien au contraire, qu'il est naturel & essentiel à tout mercure comme à toute autre liqueur aussi pesante, si on en avoit, d'être lumineux; & ce seroit plutôt un accident particulier arrivé au mercure que ce qui empêcheroit l'apparition de sa lumiere. Que si après tout cela on trouve encore des difficultés, sans pouvoir réussir à faire mon nouveau Phosphore aussi parfaitement que je le fais; je ne souhaiterois plus que d'avoir le même mercure qui s'éclipse si opiniâtement, j'espère que j'en dissiperois l'éclipse, & que j'aurois le bonheur de maintenir à ce mercure le titre Grec de *Phosphorus* avec autant de justice, que la Planette de Venus porte le titre Latin de *Lucifer*. Ce seroit-là le moyen de décider nôtre dispute. Si vous voulez, M. communiquer cette Lettre à l'Academie, vous m'en ferez un vrai plaisir. Je suis de tout mon cœur, &c.



## O B S E R V A T I O N S

## D'ANATOMIE ET DE CHIRURGIE.

## SUR PLUSIEURS ESPECES D'HYDROPIsie.

PAR M. DU VERNEY le Jeune.

**U**N<sup>e</sup> fille âgée de 25 à 30 ans , mourut il y a trois ans<sup>1</sup> d'une hydropisie ascite , précédée & accompagnée<sup>1701.</sup> d'une jaunisse universelle. Tout le corps étoit fort déchar-<sup>6. Août.</sup> né & de couleur en partie jaune , en partie rouge , & en partie violette , le ventre étoit tendu , & l'ayant ouvert on trouva environ trois pintes de sérosité comme de la biere limoneuse , & quelques traînées de limphe épaissie. Les intestins étoient de couleur brune , & fort enflés , l'épiploon presque fondu , le peu qui en restoit paroissoit ratatiné , pour ainsi dire , sur la portion du colon qui passe sur le fond de l'estomach ; le foye étoit d'une grosseur & d'une pesanteur extraordinaire. Après avoir débarrassé l'arc du colon de ses attaches , on apperçût une grande & grosse poche qui se presentoit comme un abcès , elle naissoit de la partie cave du foye. On remarqua que ce gros volume qu'on avoit pris pour le foye , n'en étoit presque que la moitié & que l'autre partie étoit si desséchée , qu'il n'y restoit que des membranes , & des vaisseaux très-dilatés. De maniere que cette moitié qui étoit celle qui joignoit l'estomach , n'avoit pas un pouce d'épaisseur sur quatre à cinq de longueur & deux de largeur ; la couleur de ce viscere étoit d'un jaune obscur , les vaisseaux biliaires extraordinairement dilatés , on y trouvoit des matières grenées & noires qui teignoient les doits d'un jaune rougeâtre , on ouvrit ce grand sac , & il en sortit quantité de peaux ou membranes blanches , vertes , noires & jaunes , qui avoient pres-

que toutes une figure ronde, les unes vuides, les autres à demi vuides, & quelques-unes remplies; il y en avoit d'aussi grosses que des œufs, & elles ressembloient assez bien à des œufs sans coquille, excepté que leurs membranes étoient plus moëlleuses, plus transparentes, & grenées, telles que sont celles du cordon des enfans nouveaux nez. Quelques-unes de ses vesicules, ou hydatides, renfermoient un champignon dont la surface ressembloit à un ovaire, ou à une pepiniere d'hydatides, ou enfin comme à une mure dont les grains seroient transparens. On trouva quelques unes de ces membranes larges comme la main, l'ayant portée dans cette grande poche, on en tira environ trois livres d'hydatides de toutes couleurs mêlées avec une matiere en partie glaireuse, en partie lymphatique, & en partie bilieuse; glaireuse, apparemment par l'épanchement & le séjour des hydatides qui s'y étoient ouvertes, & bilieuse par le peu de matiere de même nature qui s'y étoit séparée: car les petits grumeaux noirs qu'on trouvoit pêle-mêle, n'étoient proprement qu'une bile desséchée, parce qu'étant écrasés & delayez entre les doigts, ils les coloroient de la même maniere que ceux qui étoient dans les canaux biliaires; à l'endroit où ces vaisseaux biliaires s'ouvroient, il y avoit quantité de ces grumeaux. Cette grande poche n'étoit autre chose que la vesicule du fiel épaissie, & dilatée au point de contenir au moins deux pintes de matiere. Cette vesicule étoit blanchâtre & se déchiroit presque comme du carton à demi usé, on observa plusieurs embouchures des vaisseaux biliaires dans la vesicule, chaque ouverture formoit un rebord comme une valvule, & dans ce rebord il y avoit plusieurs ouvertures, les unes plus, les autres moins considerables. Ces vaisseaux avant que de pénétrer la vesicule du fiel, se traînoient entre ces membranes à peu près comme les ureteres dans la vessie, les moindres de ces vaisseaux recevoient aisément une grosse plume à écrire, & les plus petits un gros stilet, on passoit aisément le doigt dans le canal qui s'ouvre dans le premier intestin.

Ayant trouvé ce conduit si dilaté, il semble qu'une partie des matieres renfermées dans la vesicule du fiel, doit couler dans les intestins, mais si on fait reflexion que des glaires dans la vessie ou quelque corps étranger, ou enfin les fibres trop dilatées causent des suppressions d'urine, on ne sera pas surpris que la vesicule du fiel soit demeurée aussi remplie qu'elle l'étoit.

Une Femme de chambre qui avoit accompagné la défunte à Bourbon, nous dit qu'elle avoit vû dans les selles de la malade, des peaux & des matieres noirâtres, & grumelées, pareilles à celles qu'elle voyoit actuellement sortir de la vesicule du fiel.

Cette observation est confirmée par ce qui arrive en certains temps dans les animaux.

On trouve dans la vesicule du fiel de la plupart des animaux, des peaux de différentes couleurs qui sont apparemment des restes d'hydatides pareilles à celles qu'on vient de décrire, lesquelles sont plus ou moins considerables, suivant le plus ou le moins d'alteration de la liqueur biliaire.

Il y a plus de vingt ans que j'ay observé des dilatations extraordinaires de vaisseaux biliaires, & trouvé des peaux dans la vesicule du fiel des Bœufs & des Moutons.

A l'occasion de ces maladies, j'ai appris des Fermiers, & des Bouchers, que pour connoître les animaux qui ont le foye alteré, il faut pousser & presser l'œil du Mouton au petit angle, & si le bouton qui est au grand angle paroît blanc, c'est un signe certain que l'animal est pourri, suivant leur maniere de s'exprimer, en effet on trouve le foye tumefié, & les vaisseaux biliaires remplis de peaux, ou membranes, dont nous avons parlé; les Bouchers disent un foye douvé, ou garni de douves, ils trouvent dans ces animaux la graisse molle, & remplie d'eau, l'épiploon maigre, par pelotons, & garni d'hydatides de différentes grosseurs.

Cela se remarque aussi dans les Moutons qui empirent, & diminuent, ce sont ceux qui ont été jusqu'à leur graisse, c'est-à-dire, au plus haut embonpoint, ou meilleur état qu'ils puissent être.

Leur ratte est ordinairement plus grosse. Les Bouchers appellent cette disposition le sang, qui est presque toujours une suite de la pourriture & de l'alteration survenue au foye, & à la liqueur biliaire.

On trouve très-souvent à ces animaux de l'eau dans le ventre, & dans la poitrine.

Les Moutons sont encore sujets à une maladie très fréquente; & contagieuse, nommée le Claveau. On compare cette maladie à la petite verole, elle se fait connoître dans son commencement par des petites éleveures, ou taches rouges qui se voient aux endroits où la laine garnit moins la peau, ces taches ou éleveures forment des boutons, l'Animal rouille, porte la tête basse, & le nez devient morveux & galeux; quand on a levé la peau, on la trouve garnie de boutons, & ordinairement les poulmons, & les reins sont plus gros, & plus pesans.

Pour revenir à notre hydropique, il ne se trouva rien de particulier à l'estomach, à la ratte, ni aux parties qui filtrent, & qui distribuent l'urine.

Les ovaires étoient schirreux, & n'avoient pas une vésicule apparente.

La matrice très-petite, & la trompe du côté droit tournée, & attachée par sa frange sur le rectum.

On trouva dans le côté gauche de la poitrine environ une chopine de serosité rougeâtres.

A l'égard du cœur & des poulmons, ils n'avoient rien de particulier.

1701.  
20. Août.

Une femme âgée de 35 à 40 ans devint ascitique, ensuite d'une fièvre quarte & d'un flux de ventre qui étoit aussi accompagné de fièvre. On avoit essayé tous les remèdes convenables en pareille occasion, & on desespéroit de la guérison de la malade.

Je proposai la ponction, on s'y opposa d'abord parce qu'on n'en avoit guère vu réussir de la manière dont on l'avoit toujours faite, mais enfin on y consentit, il fut vu-  
dé

dé 3 à 4 pintes d'une liqueur citronnée un peu verdâtre , d'une odeur urineuse ; en ayant goûté elle me parut salée, elle moussait , & écumoit dans le bassin où elle tomboit , & ressembloit à de la lexive.

Un Enfant de 14 à 15 ans après avoir beaucoup souffert, étant dans une grande nécessité & attaqué d'une fièvre lente qui le jeta dans une ascite, demeura cinq à six mois dans cet état toujours languissant , & presque moribond.

Je traitai ces deux malades en même temps , ils furent rétablis & guéris par la ponction , aidée de la methode suivante , qui me fût communiquée en 1679. à Turin par feu M. Thouvenos premier Chirurgien de leurs Altesse Royales de Savoye.

Le regime qu'observerent ces deux hydropiques fut très-exact , & très-propre à adoucir l'âcreté & la salure des suc nourriciers , & à reparer les pertes faites par la maladie , l'épanchement , & les remedes qu'on avoit été obligé de faire avant la ponction.

On leur fit du bouillon avec de la tranche de bœuf , de l'éclanche de mouton dégraissée , du veau , & un vieux coq , une vieille perdrix ou un chapon pilé avec les os dans un mortier de marbre , assaisonné avec quelques cloux de geroles , un peu de canelle , & toujours un noüet de rapure d'hyvoire & de corne de cerf , & on leur donnoit de ce bouillon peu & souvent.

On leur faisoit prendre aussi une tisanne legere faite avec la racine de fraiser , la scorsonnaire , & la rapure de corne de cerf de temps à autre , on leur donnoit quelques cuillerées de vin pur & quelques jaunes d'œufs.

Tous les soirs on leur faisoit user d'un mélange de conserve d'aunée , ou énuclé de gratte-cul , & de confecton Alkermes. Ces deux malades observerent ce regime de la premiere à la seconde ponction , où il n'y eut que quatre jours de distance ; à cette seconde operation il se voida à peu près autant de serositez qu'à la premiere.

Le premier jour de la seconde ponction , ces malades garderent le même regime ; le deuxième ils furent pur-

gés, & on commença de leur donner à mâcher de la viande rôtie pour en tirer le jus sans avaler la viande, ensuite on leur fit manger un peu de potage, & un peu de viande rôtie.

De deux jours l'un on leur faisoit prendre du jus de veau fait avec le cerfeuil, la rubarbe, la petite absinthe & la fleur de camomille.

On réitéra encore une fois la ponction, on purgea suivant l'occasion, & on observa la même methode jusques à la fin.

On donnoit ordinairement à ces malades avant le repas, une prise de la poudre de Rondelet contre la cachectie, & l'hydropisie, ou j'ajoutois l'estomach glanduleux des poules.

Ces deux malades furent entierement gueris en trois semaines ou un mois.

J'ay vû la femme en bonne santé plus de six ans après.

Pour découvrir la nature des eaux vuidées, je fis à chaque ponction les mélanges suivans.

1. On en mit dans une cuilliere sur le feu, la moitié s'évapora, l'autre moitié s'épaissit, & parut comme un blanc d'œuf frais.

2. L'esprit de nitre jetté sur de la même liqueur la troubla, la blanchit, & produisit un coagulum blanc au fond du verre.

L'eau forte fit la même chose, la teinture de noix de gales mêlée avec cette liqueur y fit aussi un coagulum blanc, & le reste parut noirâtre.

Ni l'esprit de vitriol, ni l'esprit de sel, ni le vinaigre distillé ne firent aucun changement sur cette liqueur.

L'huile de tartre par défaillance y faisoit paroître un petit nuage.

Le Tourne sol, & la teinture de Brésil mêlés avec cette liqueur n'y produisirent aucun changement.

En 1684. J'examinay encore les eaux d'un hydropique, mêmes experiences furent faites, & le produit fut pareil.

Le 16. Aoust 1701. autres experiences furent faites sur

de l'eau vuidée du ventre d'un hydropique cinq jours après la ponction.

Ayant mis de cette matiere dans un verre, & versé dessus de l'esprit de nitre, la liqueur est devenuë épaisse, blanche, & a fait un *coagulum* ou caillé blanc au fond du verre, ce mélange ayant été gardé quelques jours, la matiere contenuë dans le verre s'épaissit & prit une consistance de gelée de couleur verdâtre. 1. Expérience.

L'esprit de vitriol fit un petit nuage, changea un peu la couleur, ce mélange s'épaissit aussi & devint d'un verd clair sans qu'il tombât rien au fond du verre. 2. Expérience.

L'huile de tartre par défaiillance mêlée avec cette liqueur produisit une petite blancheur au fond du verre qui se dissipa peu de temps après, & la couleur de la liqueur ne changea point ni dans le temps du mélange, ni étant gardée; au contraire elle parut plus belle, & plus transparente. 3. Expérience.

Ayant mis un peu de Couperose dans un verre, & jetté dessus de cette liqueur, elle parut noire, trouble, & demeurera dans cet état deux fois 24 heures, puis elle devint moins épaisse, moins noire, & de couleur entre verte & jaune, laissant une espece d'ocre au bord du verre. 4. Expérience.

L'esprit de vitriol ne causa aucune alteration à cette liqueur, mais le vitriol en substance y en fit une considerable. 5. Expérience.

L'esprit volatil de sel Ammoniac n'y fit aucun changement, non plus que le sel alcali de M. Seignette; cela fait bien voir que cette liqueur est alcaline. 6. Expérience.

Après avoir mis un peu d'Alun en poudre dans un verre, & jetté dessus de la liqueur, elle devint trouble, parut jaunâtre, & comme mêlée avec du caillé, & le dessus de la liqueur comme chargé d'huile ou de graisse fonduë. 7. Expérience.

Ce mélange garde il se fit un *coagulum* au fond & le reste demeura transparent avec une pelicule qui paroissoit huileuse, de couleur moins jaune, & un œil verd.

L'eau forte jetté sur cette liqueur produisit dans tous les temps tous les changemens qu'avoit fait l'esprit de nitre. 8. Expérience.

9. Expe-  
rience.

La poudre de noix de gales mêlée avec la même liqueur, la rendit épaisse, blanche, & fit un *coagulum* considérable, le dessus de la liqueur demeurant clair & moins jaune qu'elle n'étoit avant le mélange.

10. Expe-  
rien.c.

Le Tourne sol mêlé aussi avec cette liqueur, la rendit violette, & étant gardée elle parut un peu rouge.

11. Expe-  
rience.

La dissolution du sublimé mêlée avec la liqueur des hydropiques, changea la couleur, troubla la liqueur, & fit un gros nuage ou limon blanc presque en *coagulum*.

Le 20. Aoust 1701. je fis porter à l'Academie de l'eau d'un hydropique avec laquelle je fis les mêmes expériences trente heures après la ponction.

La dissolution du vitriol ni le vitriol en substance ne changerent presque point la liqueur, mais ayant réitéré ces mélanges chez moy, & les ayant gardé deux ou trois fois vingt-quatre heures, j'observay que la liqueur avoit changé, & avoit paru un peu plus épaisse; il s'y fit peu à peu une petite pellicule qui s'épaissit, & devint de même que la liqueur de couleur de *rouille*, ou comme ces limons rouillez qu'on voit aux environs des eaux minerales.

L'huile de tartre par défaiillance ne fit point de petit nuage blanc au fond du verre.

La poudre de noix de gales ni la teinture ne donnerent aucune noirceur à cette liqueur.

Le Tourne sol mêlé avec la même liqueur la fit paroître rouge & verte, rouge au haut du verre, & verte au fond.

Ce mélange gardé deux fois 24 heures toute la liqueur devint verte.

La teinture de noix de gales broüilla d'abord la liqueur & produisit un *coagulum*, dont une partie demeura suspendue & peu à peu la surface devint fort noire.

La poudre de noix de gales produisit un *coagulum* presque aussi fort que celui qu'avoit fait l'esprit de nitre, ce mélange jeta d'abord une écume dont les bulles paroissoient noirâtres, cette écume étant gardée devint très-noire dans la suite.



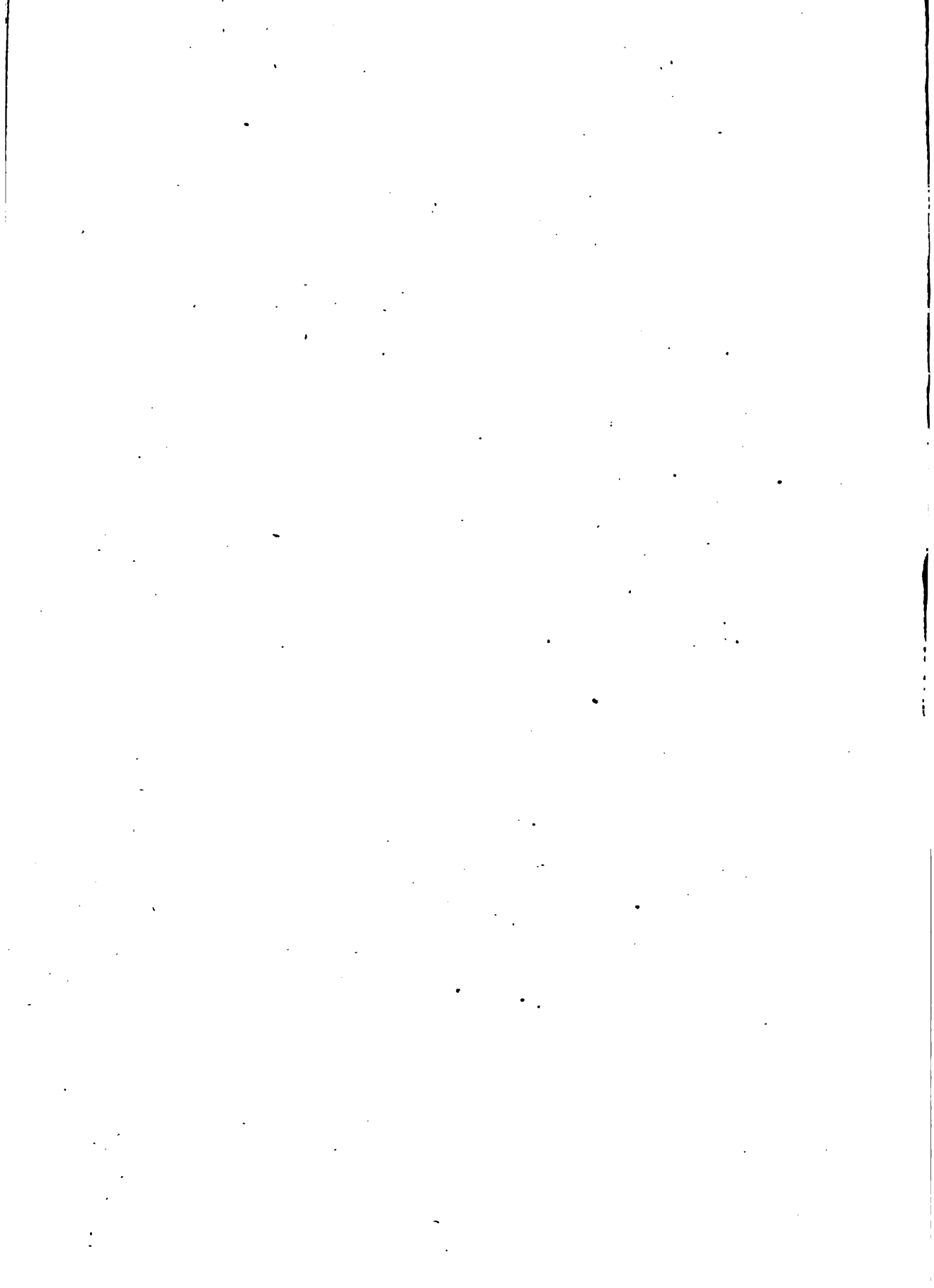
*Premiere Figure.*

*Mem. de 1701. Page 156*



Figure 2.

Mem. de 1701. Page 156







En faisant ces expériences je mis par occasion une pincée du sel alcali de M. Seignette dans ma main, ensuite je jettay dessus peu à peu de l'esprit de vitriol, ce qui causa un grand botiillonnement qui se fit sentir fort froid.

Outre ces observations, j'en ay encore plusieurs autres que j'espère donner incessamment, tant sur l'hydropisie ascite, que sur la plupart des autres espèces de cette maladie.

## P R E M I E R E F I G U R E

*qui represente un foye de Mouton.*

*aaaaaaa* La circonference du foye.

*bb* La portion ou le fond de la vesicule du fiel enflée & qui n'est pas attachée au foye.

*ccc* Marque les courbures ou anfractuosités de cette vesicule.

*dd* L'endroit du col qui s'unit au canal hepaticque, désigné suivant la grosseur & la figure que nous luy avons trouvée.

*eee* Le canal hepaticque très-dilaté.

*ff* Continuation de la jonction des deux canaux cystique & hepaticque, qui est ce qu'on appelle colidoque.

*gg* L'endroit ou le canal pancreatique s'ouvre dans le colidoque qui s'est enflé en soufflant dans le colidoque.

*hhhhhh* Canal pancreatique.

*iiii* Une portion du Pancreas.

*ll* Deux glandes conglobées situées aux côtez de la jonction des canaux cystique & hepaticque, qui luy font faire de chaque côté un enfoncement ou courbure.

*La seconde Figure represente aussi un foye de Mouton dans sa grandeur naturelle, où les vaisseaux qui reçoivent & distribuent la bile sont fort dilatez.*

*aaaaaaa* La circonference du foye extrêmement

grenelée & dont un endroit ressemble assez bien à une portion de lobe du poulmon soufflée.

bbbbbbbb La vesicule du fiel ouverte, ce qui laisse voir quatre grosses embouchures des canaux hépatiques, dont deux sont opposées aux deux autres, ces embouchures ne sont que dans le col, je n'en ay pu trouver dans les autres parties de la vesicule.

cccc Les mêmes embouchures dans lesquelles aboutissent plusieurs autres tuyaux.

eeee Une poche ou dilatation du canal hepaticque dans laquelle se voient quatre embouchures opposées les unes aux autres.

ffff Les embouchures ou ouvertures des canaux hepaticques, ou biliaires.

ggggg Plusieurs lignes ponctuées qui marquent les differens endroits du foye ou aboutissent des canaux hepaticques de differens endroits de la substance de ce viscere.

hh Continuation des canaux réunis nommé colidoque, dans lequel s'ouvre le canal pancreatique marqué ii.

llll Le canal pancreatique.

nnnnnnn Cinq troncs de canaux hepaticques ouverts & très-dilatz, dont deux ont à leurs extremittez des tubercules ou dilatations élevez sur la surface du lobe, semblables à de grosses varices ou hemorroïdes marquées oooo.

Cet endroit du lobe du foye ressembloit dans la partie comme à une portion du lobe des poumons soufflée.

Tous ces canaux dilatz & variqueux étoient remplis d'une matiere bilieuse, visqueuse, tenace & garnie de quantité de certaines peaux, ou pellicules verdâtres.

pp Les glandes conglobées marquées dans la premiere figure.

*La troisieme Figure represente la vesicule du fiel d'un Bœuf, son col, le canal hepaticque, & une portion du Pancreas.*

aaa La vesicule ouverte.

bb Son col ouvert.



cccc Le canal hepaticque aussi ouvert.

dd Une portion du Pancreas.

ee Une ligne ponctuée qui marque l'endroit où s'ouvre le canal Pancreatique dans le canal hepaticque.

ff Deux grosses embouchures dans le canal hepaticque.

iiii Plusieurs embouchures de vaisseaux hepaticques au col de la vesicule du fiel où on passoit un stilet, le col de la vesicule m'a paru criblé. Je n'ay fait dessigner que les ouvertures les plus apparentes,

kkkkkk Six ouvertures de canaux hepaticques qui s'ouvrent dans la vesicule du fiel. Je ne doute point qu'il n'y en ait plusieurs autres.

Les vaisseaux biliaires qui penetrent dans la vesicule du fiel, coulent obliquement entre ses membranes.

## M E T H O D E

### POUR LA RECTIFICATION

### D E S L I G N E S C O U R B E S

### PAR LES TANGENTES.

PAR M. CARRE.

### P R O B L È M E.

Soit une ligne Courbe quelconque  $AMB$  qui ait pour axe la ligne  $AD$ ; soit menée d'un point  $M$  pris à volonté l'ordonnée  $MP$  & la tangente  $MT$ , soit encore tirée une autre ordonnée  $mp$  infiniment proche de  $MP$ , &  $MR$  parallèle à  $AD$ . Ayant nommé  $AP, x$ ; donc  $Pp = dx$ ;  $PM, y$ ; donc  $Rm = dy$ ; &  $TM, t$ ; on cherchera la valeur de  $Mm$  qui est la différentielle de la Courbe en cette sorte. Les triangles  $MPT$ ,  $MRm$  sont semblables, car ils sont rectanglés en  $P$  & en  $R$ , & de plus l'angle  $PMT$  est égal à l'angle  $RmM$ : on aura donc  $PM (y)$ .

1701.

13. Août.

Fig. 1.

$TM(t) :: Rm(dy)$ .  $Mm = \frac{t^2 dy}{y}$ , qui est l'expression générale d'une portion infiniment petite & indéterminée de la Courbe ; & mettant dans cette formule les valeurs de  $t$  & de  $y$  trouvées suivant la nature de la Courbe , & prenant l'intégrale de la différentielle qui en resultera , elle donnera la longueur cherché de la Courbe. On en va donner quelques exemples dans les Problèmes suivans.

## EXEMPLE I.

- FIG. 1.** Trouver la longueur de la Parabole ordinaire. Son équation. est  $yy = ax$  ; l'on a par la Methode des tangentes  $PT = 2x$  ; donc  $TM(t) = \sqrt{4xx + yy} = y \sqrt{\frac{4yy + aa}{aa}}$  en mettant pour  $xx$  sa valeur  $\frac{yy^2}{aa}$ . Donc  $Mm$   $\left(\frac{t^2 dy}{y}\right) = dy \sqrt{\frac{4yy + aa}{aa}}$ , dont l'intégrale seroit la longueur de la parabole. Mais il est facile de voir que cette rectification suppose la quadrature de l'hyperbole. Car si l'on prend  $\sqrt{4yy + aa} = y$ , donc  $y = \sqrt{\frac{zz - aa}{4}}$ , & prenant la différence ,  $dy = \frac{z dz}{2\sqrt{zz - aa}}$  ; donc  $dy \sqrt{\frac{4yy + aa}{aa}} = \frac{z dz}{2\sqrt{zz - aa}}$ , & cette différentielle est la même que celle de l'espace extérieur borné par une hyperbole équilatère, mais divisée par une grandeur donnée. Car soit l'hyperbole équilatère  $AMB$ , qui ait pour axe conjugué la ligne  $CD$  ; ayant nommé  $CA, a, CP, y$  ; donc  $Pp = dy$  ; &  $PM, z$  ; on aura par la nature de cette ligne  $yy = zz - aa$ , & prenant la différence,  $dy = \frac{z dz}{\sqrt{zz - aa}}$ , & multipliant par  $z$  ( $PM$ ) ; il viendra  $\frac{zz dz}{\sqrt{zz - aa}}$  qui sera la différentielle de l'espace hyperbolique ; Donc, &c.
- FIG. 2.** Si la Courbe  $AMB$  est la seconde parabole cubique, dont l'équation est  $axx = y^2$  ; alors  $PT = \frac{3}{2}x$  ; donc

TM

$TM(t) = \sqrt{\frac{2}{4}xx + yy} = y \sqrt{\frac{yy + 4a}{4a}}$  : Ainsi  $Mm(\frac{t dy}{y})$   
 $= dy \sqrt{\frac{yy + 4a}{4a}}$ , dont l'intégrale  $= \frac{1}{3}y + \frac{8}{27}a \sqrt{\frac{yy + 4a}{4a}}$   
 $-\frac{8}{27}a$  sera la longueur de la Courbe. Pour avoir facile-  
 ment cette intégrale, on supposera  $\sqrt{yy + 4a} = z$ , &  
 prenant la différence,  $dy = \frac{2z dz}{9}$ . On aura donc  $dy$   
 $\sqrt{\frac{yy + 4a}{4a}} = \frac{2z dz}{9\sqrt{4a}}$ , dont l'intégrale  $= \frac{2z^3}{27\sqrt{4a}}$ , & re-  
 mettant à la place de  $z$  sa valeur, il viendra enfin  
 $\frac{18y + 8a \sqrt{yy + 4a}}{27\sqrt{4a}} = \frac{1}{3}y + \frac{8}{27}a \sqrt{\frac{yy + 4a}{4a}}$ . Mais si l'on  
 fait  $y = 0$ , il restera encore  $\frac{8}{27}a$ ; ce qui fait connoître  
 qu'il faut retrancher de cette valeur  $\frac{8}{27}a$ .

## EXEMPLE II.

Trouver la longueur de la Logarithmique.

Les mêmes choses étant posées que dans le Problème, FIG. 3.  
 & nommant la sous-tangente de cette courbe  $a$ , parce  
 qu'elle est toujours constante, on aura  $TM = \sqrt{yy + aa}$ .  
 Donc  $Mm(\frac{t dy}{y}) = dy \sqrt{\frac{yy + aa}{yy}}$ , dont l'intégrale sont  
 la longueur cherchée de la Courbe. Mais il est facile de  
 voir que la rectification de cette Courbe dépend encore  
 de la quadrature de l'hyperbole, en supposant  $\sqrt{yy + aa}$   
 $= z$ .

## EXEMPLE III.

Trouver la longueur de la Spirale ordinaire.

La propriété de cette Courbe est telle, qu'ayant nom- FIG. 4.  
 mé le rayon de son cercle generateur,  $a$ ; la circonferen-  
 ce,  $c$ ; une des portions,  $x$ ; & une ligne quelconque  
 $AM$ ,  $y$ ; on a toujours  $c. x :: a. y$ . Et mettant une au-

tre ligne  $Am$  infiniment proche de  $AM$ , & décrivant du centre  $A$  le petit arc  $MR$ ; on trouvera la sous-tangente  $AT = \frac{y dx}{x dy} = \frac{cy}{a}$  en mettant pour  $dx$  la valeur  $\frac{c dy}{y}$ .

On aura donc  $TM = \frac{y}{a} \sqrt{ccyy + a^2}$ ; donc  $Mm \left( \frac{c dy}{y} \right) = \frac{dy}{a} \sqrt{ccyy + a^2}$ . Or cette différentielle ne diffère pas de celle d'une parabole dont le paramètre seroit  $\frac{2a^2}{c}$ , c'est à-dire une 4<sup>e</sup> proportionnelle à la circonférence, au diamètre, & au rayon du cercle générateur; Donc la longueur de la spirale est égale à celle d'une telle parabole. Ce que l'on connoît d'ailleurs être véritable.

#### EXEMPLE IV.

Trouver la longueur d'une Spirale logarithmique.

FIG. 5. Les mêmes choses étant posées, on aura par la propriété de cette Courbe  $dy \cdot dx :: m \cdot n$ , parce que l'angle  $AMT$  est toujours constant. Mais à cause des triangles semblables  $MAT$ ,  $MRm$ ,  $Rm(dy)$ .  $RM(dx) :: AM(y)$ .  $AT = \frac{y dx}{x dy} = \frac{ny}{m}$  en mettant pour  $dx$  la valeur  $\frac{n dy}{m}$ . On aura donc  $TM = y \sqrt{\frac{m^2 m + n^2 n}{m^2}}$ , &  $Mm \left( \frac{n dy}{y} \right) = dy \sqrt{\frac{m^2 m + n^2 n}{m^2}}$ , dont l'intégrale  $= \frac{y}{m} \sqrt{mm + nn}$  est égale à la portion  $AM$  de la Courbe, qui est aussi la valeur de la tangente  $TM$ . D'où l'on voit que cette Courbe est d'une grandeur finie, quoiqu'elle fasse une infinité de retours à l'entour du point  $A$ , ce qui est digne de remarque.

#### EXEMPLE V.

Trouver la longueur de la Cycloïde.

FIG. 6. Soit la demi-cycloïde  $AMB$  qui a pour demi-cercle générateur  $AND$ . Ayant mené d'un point quelconque  $P$  l'ordonnée  $PM$ , & une autre infiniment proche

$pm$ ; soit tirée la corde  $AN$ , du point  $M$  la tangente  $MS$  qui luy sera égale & parallele par la propriété de la Cycloïde, & la ligne  $MR$  parallele à  $AP$ . Ensuite on nommera  $AD$ ,  $2r$ ,  $AP$ ,  $x$ ; donc  $Pp = dx$ , on aura à cause du cercle,  $AN = SM = \sqrt{2rx}$ . Mais à cause des triangles semblables  $APN$ ,  $Mm$ , on dira  $AP(x)$ .  $AN(\sqrt{2rx}) :: MR(dx)$ .  $Mm = \frac{dx \sqrt{2rx}}{x} = dx \sqrt{\frac{2r}{x}}$ ; dont l'intégrale  $= 2\sqrt{2rx}$  est la valeur de la portion  $AM$  de la Courbe, qui est double de la corde  $AN$ . Mais  $P$  étant en  $D$ ,  $x = 2r$ ; on aura donc  $4r$  pour la Courbe entiere  $AMB$ , c'est-à-dire, qu'elle est doublée du diametre de son cercle generateur.

Il y a encore plusieurs manieres de rectifier la Cycloïde par les intégrales, on les donnera dans un autre Memoire.

Si l'on vouloit regarder dans ces Courbes la petite partie  $Mm$  comme l'hypothénuse d'un triangle rectangle  $Mm$ , & substituer à la place de  $dx$  sa valeur en  $y$  trouvée suivant la nature de la Courbe, on arriveroit précisément aux mêmes grandeurs que l'on vient de déterminer.

## RECTIFICATION DE LA CYCLOÏDE.

PAR M. CARRE.

**L'**On peut employer le calcul des differences, pour rectifier les lignes Courbes en plusieurs manieres. 1°. En se servant d'une portion infiniment petite de la Courbe que l'on regardera comme l'hypothénuse d'un triangle rectangle, qui en est la differentielle ou l'élément, & dont la somme infinie sera la longueur de la Courbe. 2°. En employant la Methode des tangentes. 3°. En se servant de

1701.  
31. Aoust.

la Methode des Développées, ce qui se peut faire en deux manieres. L'on en va donner un exemple dans la rectification de la Cycloïde, qui est une Courbe aussi ancienne que le mouvement dans la nature, mais à laquelle les Geometres n'ont pensé que dans le siecle precedent, & dont les proprietés merveilleuses surpassent de beaucoup celles de toutes les autres que l'on a connues jusqu'icy.

## PREMIERE MANIERE.

Fig. 4. Soit la demi-cycloïde  $AMB$ , qui a pour demi-cercle generateur  $AND$ , l'on demande la longueur de cette Courbe.

Pour cela soit d'un point quelconque  $P$  pris sur le diametre  $AD$  tirée une perpendiculaire  $PM$  coupant le demi-cercle en  $N$ , & une autre infiniment proche  $pm$ , & soit du point  $M$  menée  $MR$ , & du point  $N$ ,  $NO$  paralleles à  $AB$ : Ayant nommé  $AD$ ,  $2r$ ;  $AP$ ,  $x$ ; donc  $Pp$  ou  $NO$  ou  $MR = dx$ ; &  $PN$ ,  $y$ ; donc  $On = dy$ ; l'on cherchera la valeur de  $Rm$  qui est égale à  $Nn + On$ ; ce qui se prouve ainsi.

Ayant mené  $MQ$  parallele au petit arc  $Nn$  que l'on regarde comme une ligne droite à cause de son infinie petitesse, l'on aura les deux triangles  $MRQ$ ,  $NO n$  qui seront semblables & égaux; donc  $On = RQ$ : Il reste à prouver que  $Qm = Nn$ ; ce qui est évident: car  $Qm = nm - NM$ ; mais  $NM$  est égale à l'arc  $AN$ , &  $nm = An$ ; donc  $Qm = An - AN = Nn$ . L'on aura donc en termes

analytiques  $Rm = dy + \frac{rdx}{\sqrt{2rx - xx}}$ : Car à cause des triangles semblables  $CPN$ ,  $NO n$ ,  $PN$  ( $y = \sqrt{2rx - xx}$ ).

$CN(r) :: NO(dx)$ .  $Nn = \frac{rdx}{\sqrt{2rx - xx}}$ . Mais prenant la difference de l'équation au cercle, il viendra  $dy = \frac{rdx - xdx}{\sqrt{2rx - xx}}$ ; donc  $Rm = On + Nn = \frac{2rdx - xdx}{\sqrt{2rx - xx}}$ . Ainsi

l'on aura  $Mm^2 = dx^2 + \frac{4rrdx^2 - 4xxdx^2 + xxdx^2}{2rx - xx} = \frac{2rdx^2}{2rx - xx}$

en donnant un commun dénominateur , & divisant par  $2r - x$  ; donc  $Mm = dx \sqrt{\frac{2r}{x}}$  qui est la différentielle de la Cycloïde , dont l'intégrale  $= 2\sqrt{2rx}$  est la valeur de la portion indéterminée  $AM$  de la Courbe ; mais le point  $M$  étant en  $B$  , alors  $x = 2r$  ; donc  $2\sqrt{2rx} = 4r$  fera la longueur de la demi cycloïde ; Donc la Cycloïde entière est quadruple du diamètre de son cercle generateur ; ce que l'on connoît d'ailleurs être véritable.

### SECONDE MANIERE.

Les mêmes choses étant posées , soit menée du point  $M$  la tangente  $MS$  , qui est toujours égale & parallèle à la corde  $AN$  ; ainsi à cause des triangles semblables  $APN$  ,  $MRm$  , l'on aura  $AP(x)$  .  $AN(\sqrt{2rx}) :: Rm(dx)$  .  $Mm = \frac{dx\sqrt{2rx}}{x} = dx\sqrt{\frac{2r}{x}}$  , qui est la même valeur que celle que l'on vient de trouver ; donc &c.

### TROISIÈME MANIERE.

Les mêmes choses étant encore posées , soit imaginé que la demi-cycloïde soit enveloppée d'un fil , & que ce fil se développe en commençant par son extrémité  $A$  , l'autre  $B$  demeurant fixe & immobile ; il est clair qu'il décrira la Courbe  $ATF$  , & que chaque partie de ce fil  $TM$  ,  $tm$  qui touche la Cycloïde dans les points  $M$  ,  $m$  , & qui est perpendiculaire à la Courbe  $ATF$  , est toujours égale à la portion développée  $AM$  ,  $Am$  . Ainsi pour rectifier cette Courbe , il n'y a qu'à trouver la longueur du fil  $MT$  , ce qui se fait en cette sorte.

Soit décrit du point  $m$  comme centre le petit arc  $SV$  que l'on regarde comme une ligne droite à cause de son infinie petitesse , les deux triangles  $APN$  ,  $SVs$  seront semblables , car ils sont rectangles en  $P$  & en  $V$  , & l'angle  $ANP$  est égal à  $VsS$  . L'on aura donc  $AN(\sqrt{2rx})$  .

$NP (\sqrt{2rx - xx}) :: Ss = Nn$  par la generation de la Cycloïde  $\left( \frac{r dx}{\sqrt{2rx - xx}} \right)$ .  $VS = \frac{r dx}{\sqrt{2rx}}$  qui est la differentiel-  
le de  $TS$ , dont l'integrale,  $= \sqrt{2rx} = TS = AN = SM$ ;  
donc  $TS + SM$  c'est à dire  $TM$  ou la portion  $AM$  de  
la Courbe  $= 2 \sqrt{2rx}$ ; mais le point  $M$  étant en  $B$ ; alors  
 $x = 2r$ , donc  $2 \sqrt{2rx} = 4r$ ; donc &c.

Il feroit facile par-là de trouver la valeur de l'espace  
Cycloïdal, car il n'y a qu'à chercher la valeur de  $SV$  en  
disant  $AN (\sqrt{2rx})$ .  $AP (x) :: Ss \left( \frac{r dx}{\sqrt{2rx - xx}} \right)$ .  $SV$   
 $= \frac{r x dx}{\sqrt{2rx} \sqrt{2rx - xx}}$ , que l'on auroit pû trouver encore  
en considerant le triangle rectangle  $SVs$ ; car  $\overline{SV}^2 = \overline{Ss}^2 - \overline{Vs}^2$   
 $= \frac{r r dx^2}{2rx - xx} - \frac{r x dx^2}{2rx} = \frac{r r x dx^2}{2rx \sqrt{2rx - xx}}$ ; donc  $SV$   
 $= \frac{r x dx}{\sqrt{2rx} \sqrt{2rx - xx}}$ . Et multipliant cette grandeur par  
 $\frac{1}{2} MS = \frac{\sqrt{2rx}}{2}$ , l'on aura  $\frac{r x dx}{2 \sqrt{2rx - xx}}$  pour la valeur du pe-  
tit triangle  $Sms$  qui est la differentielle de l'espace exte-  
rieur  $AMSA$ . Mais cette differentielle est la même que  
celle du segment  $AN$ . Ce que je démontre ainsi.

Fig. 78.

Soit le demi-cercle  $AND$ ; ayant mené du point  $A$   
la corde  $AN$ , & une autre infiniment proche  $An$ ; soit dé-  
crit du rayon  $AN$  le petit arc  $NO$ , & menée l'ordonnée  
 $NP$ , il est clair que les deux triangles  $APN$ ,  $NOs$  se-  
ront semblables; donc  $PN (\sqrt{2rx - xx})$ .  $PA (x) :: Os$   
 $\left( \frac{r dx}{\sqrt{2rx}} \right)$ .  $NO = \frac{r x dx}{\sqrt{2rx} \sqrt{2rx - xx}}$ , & multipliant cette  
grandeur par  $\frac{1}{2} AN = \frac{\sqrt{2rx}}{2}$ , il viendra comme aupara-  
vant  $\frac{r x dx}{2 \sqrt{2rx - xx}}$ ; donc &c. D'où l'on voit que l'espace  
exterieur  $AMBEA$  est égal au demi cercle generateur;  
Donc l'espace Cycloïdal est triple de son cercle generateur.



L'on auroit encore plus facilement cet espace extérieur  $ABE$ , en considerant les deux triangles semblables  $APN$ ,  $MRm$ ; & faisant  $Rm \left( \frac{2r dx - x dx}{\sqrt{2rx - xx}} \right)$ .  $MR(dx) :: PN (\sqrt{2rx - xx})$ .  $PA(x)$ ; donc  $\frac{2rx dx - x dx}{\sqrt{2rx - xx}} = dx \sqrt{2rx - xx}$ , car le premier membre de cette égalité est la differentielle de l'espace extérieur, & l'autre est celle du segment  $APN$ , donc &c.

Pour marquer la seconclité de ce calcul, voici encore deux autres manieres de mesurer l'espace Cycloidal. 1<sup>o</sup>.

L'on multipliera  $2r - x$  ( $PD$ ) par  $\frac{2r dx - x dx}{\sqrt{2rx - xx}}$  ( $Rm = On - Nn$ ) & l'on aura  $\frac{2r dx - x dx \sqrt{2rx - xx}}{x} = \frac{2r dx \sqrt{2rx - xx}}{x} -$

$dx \sqrt{2rx - xx}$ : Mais si l'on multiplie le numerateur & le dénominateur du premier membre par  $2r - x$ , il viendra  $\frac{4rr dx - 2rx dx}{\sqrt{2rx - xx}}$ ; L'on aura donc pour la differentielle de

l'espace  $\frac{4rr dx}{\sqrt{2rx - xx}} - \frac{2rx dx}{\sqrt{2rx - xx}} = dx \sqrt{2rx - xx}$ . Or la

premiere partie est octuple de la differentielle du demi-cercle generateur. Car soit décrit le demi cercle  $AMP$ , soient menez du centre  $C$  deux rayons infiniment proches  $CM$ ,  $Cm$ , & des points  $M$ ,  $m$ , deux ordonnées  $MP$ ,  $mp$ , &  $MR$  parallele à  $AB$ : L'on dira à cause des triangles semblables  $CPM$ ,  $MRm$ ;  $PM (\sqrt{2rx - xx})$ .  $CM (r) :: RM (dx)$ .  $Mm = \frac{r dx}{\sqrt{2rx - xx}}$ , & multipliant par

$\frac{1}{2}r$ , l'on aura  $\frac{r dx}{2 \sqrt{2rx - xx}}$  pour le petit secteur  $MCm$ , donc &c. La seconde partie est quadruple de la differentielle du même demi-cercle, & la troisième est encore égale à la differentielle de ce même demi-cercle; donc la differentielle de l'espace Cycloidal est triple de celle du cercle generateur, donc &c.

2<sup>o</sup>. L'on multipliera  $PM = \sqrt{2rx - xx} - \frac{1}{2}x$  (en nom-

mant l'arc  $AN, z$ ) par  $Pf=dx$ , & il viendra  $dx \sqrt{2rx - xx} + zdx$  pour la differentielle de l'espace, dont l'intégrale est encore triple du demi cercle generateur. Ce que je prouve ainsi.

L'on voit d'abord, que le premier membre est la differentielle du demi cercle generateur. Mais pour avoir l'intégrale du second  $zdx$ , j'y ajoute  $x dz - x dz$ , ce qui donne  $zdx + x dz - x dz$ : or la somme des  $zdx + x dz$  est égale à  $zx$ , il ne reste donc plus qu'à connoître  $x dz$  qui est double de la differentielle du demi-cercle generateur; Car  $dz = \frac{r dx}{\sqrt{2rx - xx}}$ , donc  $x dz = \frac{rx dx}{\sqrt{2rx - xx}}$ ; donc &c.

Si l'on prend  $AP = \frac{1}{2} CA = \frac{1}{2} r$ ; je dis que l'espace  $AMP$  sera quarrable indépendamment du cercle. Car le parallelogramme  $APMI = \frac{1}{2} ry + \frac{1}{2} rz$ , duquel ôtant l'espace  $AMI$  qui vaut le segment  $APN = \frac{1}{2} rz - \frac{1}{4} ry$ , il viendra pour la valeur de l'espace cherché  $APM$ ,  $\frac{3}{4} ry = \frac{3}{4} rr \sqrt{\frac{3}{4}}$  parce qu'alors  $y = r \sqrt{\frac{3}{4}}$ , donc cet espace est au triangle  $GAN$  comme 3, est 2; Ce que M. Hugen a découvert le premier.

Si le point  $P$  tombe au centre  $C$ , alors le parallelogramme  $AM$  sera égal à  $rr + rz$ , parce qu'en ce cas  $y = r$ ; donc l'espace  $AMN$  borné par le cercle, par la roulette & par la ligne  $MN$  est égal au quarré du rayon.

Si l'on veut maintenant trouver la longueur de la Courbe  $FTA$  formée par l'enveloppement du fil ou de la droite  $BEF$  autour de la Courbe  $BMA$ , l'on considerera que les deux secteurs  $VmS$ ,  $tmT$  sont semblables; ainsi

$$mV(\sqrt{2rx}):VS\left(\frac{rx dx}{\sqrt{2rx}\sqrt{2rx-xx}}\right)::mt(2\sqrt{2rx}):tT$$

$$= \frac{2rx dx}{\sqrt{2rx}\sqrt{2rx-xx}} \text{ qui est la differentielle de la Courbe:}$$

mais cette differentielle est double de celle de la corde menée du point  $N$  au point  $D$ ; donc la portion  $FT$  est double de cette corde, & par consequnt la Courbe entiere

tiere  $FTA$  est double du diametre  $AD$ .

Pour avoir l'espace  $FTAEF$ , l'on multipliera  $Tt$  ( $\frac{2rx dx}{\sqrt{2rx} \sqrt{2rx - xx}}$ ) par  $\frac{1}{2} m t (\sqrt{2rx})$ , & il viendra  $\frac{2rx dx}{\sqrt{2rx} \sqrt{2rx - xx}}$  pour le petit secteur  $tmT$ , de laquelle valeur ôtant celle du secteur  $mVS = \frac{rx dx}{2\sqrt{2rx} \sqrt{2rx - xx}}$  il restera  $\frac{3rx dx}{2\sqrt{2rx} \sqrt{2rx - xx}}$  pour le petit trapeze  $tVST$  qui est la differentielle de l'espace, mais il est visible que cette differentielle est triple de celle du demi-cercle  $AND$ , donc &c.

Si l'on vouloit avoir immediatement la valeur du petit trapeze  $tVST$ , on multiplieroit  $tT + VS$  par  $\frac{1}{2} ST$ , & l'on trouveroit encore  $\frac{3rx dx}{2\sqrt{2rx} \sqrt{2rx - xx}}$ , donc &c.

L'on pourroit conclure de ce que l'on vient de dire, que la Courbe  $ATF$  est une Cycloïde semblable formée par le développement de la premiere, & mise dans une position renversée.

#### QUATRIEME MANIERE.

L'on trouvera encore la longueur de la Cycloïde en se servant de la formule  $\frac{dx^2 + dy^2 \sqrt{dx^2 + dy^2}}{ddy}$  qui est l'expression generale du rayon de la développée trouvée dans la 4<sup>e</sup> Section du Livre de l'Analyse des infiniment petits, car substituant à la place de  $dy^2$  &  $ddy$  leurs valeurs, l'on aura pour celui de la Cycloïde qui est la tangente  $TM$ ,  $2\sqrt{4rr - 2rx}$ ; car nommant  $DP, x$ , alors  $AN = \sqrt{4rr - 2rx}$ ; & faisant  $x=0$ , ce rayon devient  $=4r$ , donc &c.

L'on pourroit employer ces differentes Methodes pour rectifier toutes les Courbes dont on connoît la nature, si l'on avoit des regles generales pour prendre l'integrale d'une differentielle quelconque, comme chacun le pourra voir facilement, s'il le veut experimenter.

**R E M A R Q U E S**  
**SUR LA MESURE ET SUR LA PESANTEUR**  
**DE L'E A U.**

PAR M. DE LA HIRE.

1701.  
1. Septem.

1<sup>o</sup>. **E**Xtrait des Memoires de M. Picard.  
171 p<sup>o</sup>.  $\frac{1}{2}$  d'eau d'Arceuil, pefent 6<sup>l</sup>. 14<sup>o</sup>. 4<sup>rs</sup>.

2<sup>es</sup>.

Je trouve de là que le pied cubique d'eau d'Arceuil pefe  
1113<sup>o</sup>. 3<sup>rs</sup>o. 20<sup>es</sup>12. ou 69<sup>l</sup>. 9<sup>o</sup>. 3<sup>rs</sup>o. 20<sup>es</sup>12.

Monsieur Picard ajoute que la Pinte de Paris sur la me-  
sure de l'Hôtel de Ville, contient 47<sup>rs</sup>o.  $\frac{2}{3}$ .

Mais que la Chopine de l'Hôtel de Ville contient à très-  
peu près 24<sup>rs</sup>o.

Et si l'on pose que la Pinte contienne 47<sup>rs</sup>o  $\frac{2}{3}$  elle pefera  
de la même eau 30<sup>o</sup>. 3<sup>rs</sup>o.  $\frac{2}{3}$  ou 1<sup>l</sup>. 14<sup>o</sup>. 3<sup>rs</sup>o.  $\frac{2}{3}$ .

Mais si l'on suppose qu'elle contienne 48 poudres par  
rapport à la Chopine on trouvera qu'elle pefera 30<sup>o</sup>. 7<sup>rs</sup>o.  $\frac{1}{2}$   
ou 1<sup>l</sup>. 14<sup>o</sup>. 7<sup>rs</sup>o.  $\frac{1}{2}$ .

2<sup>o</sup>. Le 5. Août 1701. chez M. Boulduc, nous avons  
pese une Pinte d'eau de riviere dans une Pinte toute neu-  
ve qui servoit d'étalon au Portier d'étain.

L'eau étant tiede pesoit 31<sup>o</sup> 4<sup>rs</sup>.

L'eau étant fraîche pesoit 31 6.

Le 10. Août 1701. à l'Hôtel de Ville avec M. Boulduc,  
nous avons mesuré dans l'Etalon de bronze une Pinte d'eau  
de riviere, & l'ayant pesée exactement avec une bonne ba-  
lance, en différentes manieres, elle pesoit 1<sup>l</sup>. 14<sup>o</sup>. 3<sup>rs</sup>o. 2<sup>es</sup>12.  
l'eau n'étoit ny froide ny chaude.

Cette mesure s'accorde exactement avec celle que j'a-  
voit conclue des observations de M. Picard, d'autant que  
la difference de peu de grains qui s'y trouve, peut venir  
de ce que l'eau d'Arceuil dont M. Picard s'étoit servy,

peut un peu plus que l'eau de la rivière, & elle étoit peut-être un peu plus froide que celle de rivière dont nous nous sommes servis en dernier lieu.

## DE LA MERIDIENNE

DE L'OBSERVATOIRE ROYAL.

PROLONGÉE JUSQUES AUX PYRÉNÉES.

PAR M. CASSINI.

**L**E Voyage que nous avons fait cette année par Ordre du Roy dans les Provinces méridionales de son Royaume, a été pour y prolonger la ligne meridienne de l'Observatoire Royal, la mesurer jusqu'aux extrémités de la France par des opérations Geometriques; la diviser en degrés de la circonference de la terre par les observations des Astres; examiner si ces degrez sont égaux entr'eux, comme on l'a supposé jusqu'à ce siècle, ou s'ils sont sensiblement inégaux, comme plusieurs Mathematiciens Modernes le supposent; si les lignes perpendiculaires marquées par le fil à plomb dans nos Instrumens Geometriques & Astronomiques sont toutes dirigées au même point que l'on prend pour centre de la terre, suivant l'hypothese commune, ou si de divers lieux fort éloignés les uns des autres, elles se dirigent à des points sensiblement differens, comme plusieurs Modernes le conjecturent.

1702.  
14. Nov.

Ces dernieres recherches auroient dû être faites avant que d'entreprendre de calculer tout le circuit de la terre par la mesure d'une petite partie. Car à moins que ces deux dernieres hypotheses des Anciens de la rondeur de la terre, & de la direction de la perpendiculaire au même centre ne soient bien établies, il n'y a point d'assurance dans la pratique de cette methode. Ainsi Plin avoit quelque raison d'admirer la hardiesse de l'esprit humain, de

tenter des choses si difficiles. La seule entreprise d'examiner par les observations ces deux hypotheses est grande: & sans la Protection d'un si grand Roy que le Nôtre, elle seroit temeraire. L'hypothese de la rondeur de la terre, comme composée de continens, & de mers, celle de son détachement du Ciel, & de son équilibre dans l'air fut fondée premierement sur l'observation du mouvement apparent de tous les Astres d'Orient en Occident, & sur la diversité de la constitution apparente du Ciel, dans les Voïages faits à peu près sous le même meridien vers le Midy, & vers le Septentrion. Cette diversité comparée à la longueur du chemin, donna les premieres vûes de mesurer la circonference de la terre par l'observation des Astres. Nous n'avons pas d'Auteur plus ancien qui soit entré dans le détail de cette méthode qu'Aristote, qui en parle comme d'une chose déjà pratiquée de son temps. Voicy ce qu'il en dit à la fin du second Livre, *de Celo*.

„ Il est manifeste, *dit-il*, par l'apparence des Astres, que  
 „ non seulement la terre est ronde, mais qu'elle n'est pas d'une  
 „ grandeur demesurée. Car pour peu de chemin que nous  
 „ faisons vers le Midy & vers le Septentrion, l'horizon se  
 „ diversifie, & les étoiles verticales que nous avons sur la tête  
 „ font un grand changement, & ne sont plus routes les  
 „ mêmes celles que nous voyons allant au Septentrion, &  
 „ allant au Midy. Car il y en a que l'on voit en Egypte &  
 „ proche de Cypre, que l'on ne voit point dans les Pais Septentrionaux; & du côté du Septentrion, il y a des étoiles  
 „ que l'on voit toujours sur terre, & qui se couchent dans les  
 „ lieux que nous venons de nommer. C'est pourquoy ceux  
 „ qui croient que la mer qui est aux colonnes d'Hercules va  
 „ se joindre & faire la même mer avec celle qui est aux Indes ne croient pas des choses bien incroyables.

„ Les Mathematiciens, *ajoute-t-il*, qui tâchent de calculer la grandeur de la circonference de la terre, la font monter à 400,000. stades. D'où l'on infere que non seulement  
 „ la terre est spherique, mais qu'elle n'est pas trop grande à  
 „ l'égard des autres Astres.

Ce dût être le langage des Auteurs de cette dimension. Car Aristote , bien loin de supposer que la terre est un Astre , refute aux Chapitres precedens les Pithagoriciens d'Italie , qui mettoient la terre au nombre des Astres , & luy attribuoient un mouvement autour du centre du monde , d'une maniere à faire l'alternative des jours & des nuits : Ce qu'ils n'auroient pas fait , s'ils n'eussent supposé la terre à peu près de la figure & de la grandeur des Astres. Cette dimension rapportee par Aristote pourroit donc être attribuée aux Pithagoriciens Auteurs de cette hypothese. Elle est presque le double plus grande qu'elle ne fut trouvée dans la suite par d'autres Mathematiciens : Mais elle ne parut pas assez grande en un temps qu'il y avoit encore des Philosophes , qui après Xenophanes , doutoient si elle n'étoit pas d'une grandeur immense.

*Immensum ne patent terræ ima , & largior æther.*

• Les apparences des Astres rapportées par Aristote suggerent deux maniere d'entreprendre la mesure de la terre , qui furent pratiquées aux siècles suivans. Une par les observations des Astres situez au vertical d'un lieu & éloignez du vertical d'un autre ; L'autre par l'observation des Astres à l'horizon d'un lieu , & elevez sur l'horizon d'un autre.

Eratostenés sous le Roy Ptolomée Evergete , pratiqua la premiere maniere. Il sçavoit qu'au temps du Solstice d'Esté le Soleil passoit par le point vertical de la Ville de Sienne , située aux confins de l'Eriopie sous le tropique du Câncer. Il y avoit un Puits construit pour cette observation , qui sur le midy au jour du Solstice étoit par dedans tout éclairé du Soleil , & il étoit notoire qu'à 150. stade à la ronde , les stiles elevez à plomb sur une surface horizontale ne faisoient point d'ombre. Ayant supposé Alexandrie & Sienne sous le même meridiem , il observa à Alexandrie au jour du Solstice , la distance du Soleil au point vertical par l'ombre d'un stile élevé à plomb du fond d'un hemisphere concave. Il trouva que cette distance étoit la 50<sup>e</sup> partie de la circonference d'un grand cercle ; d'où il con-

clut que la distance entre ces deux Villes étoit la 50<sup>e</sup> partie de la circonférence de la terre. Ayant supputé cette distance de 5000. stades, il eut toute la circonférence de 250,000 stades.

L'ayant partagée également en 360. degrez il eut 694. & presque demy, au degré. Mais à la place il prit dans la suite le nombre rond 700. ne croyant peut-être pas pouvoir répondre de 5. à 6. stades dans un degré.

Et multipliant 700. stades par 360. degrez, il eut dans la circonférence 252.000. stades, qui est la dernière dimension d'Eratostenes dont il se servit ordinairement. Hipparchus s'en servit aussi, quoiqu'il jugeât qu'il falloit ajouter à cette dimension 2520. stades.

Dionysidore ne fit que prendre pour demi-diametre de la terre la sixième partie de la circonférence tirée de la dernière dimension d'Eratostenes, dans la lettre qui fut trouvée dans son tombeau après sa mort, pour faire croire qu'il étoit descendu au centre de la terre, & qu'en ayant mesuré la distance, il l'avoit trouvée de 42000. stades.

Vitruve, & Pline réduisent la mesure d'Eratostenes de 252000. stades à 31500. milles Romains en raison de 8 stades par mille.

Possidone au temps de Pompée le grand entreprit de mesurer la circonférence de la terre par la seconde manière, qui est par les observations horizontales.

Il apprit que l'étoile Canopus à Rhodes, ne faisoit que paroître à l'horizon, & se couchoit aussi tôt, & qu'à Alexandrie, qu'il supposa sous le même meridien, elle s'élevoit sur l'horizon de la quarante-huitième partie de la circonférence du Ciel, qui répond à une semblable partie de la circonférence de la terre de 7 degrez & demy, & supposant la distance entre ces deux Villes de 5000. stades, il eut toute la circonférence de la terre de 240,000. stades. C'est la première dimension de Possidone rapportée par Cleomedes Auteur du même siècle, ajoutant qu'il la faut diminuer, si l'intervalle (en stades) ne se trouve pas si grand.



Strabon qui écrit la Geographie sous Auguste & Tibere, attribué à Possidone la dimension de la circonférence de la terre de 180,000. stades, qui sont en raison de 500. stades au degré. On étoit en peine d'en sçavoir le fondement. Le voicy. Ce même Auteur témoigne dans un autre endroit, qu'Eratostenes avoit mesuré la distance entre Rhodes & Alexandrie par des instrumens, & qu'il l'avoit trouvée de 3750. stades. La prenant pour la quarante-huitième partie de la circonférence de la terre suivant Possidone, elle résulte de 180,000. stades. On la peut donc appeller la dernière dimension de Possidone, dans laquelle on employa la dimension en degrez, & celle d'Eratostenes en stades. Elle fut reçûe de Marin de Tyr Geographe, & d'autres. On l'attribuë communément à Ptolemée, parce qu'il s'en servit dans sa Geographie. Nous ne rapporterons pas icy ce que l'on oppose à ces methodes. Nous remarquerons seulement comme une chose qui le merite, qu'ayant pris précisément le milieu entre les dernières dimensions d'Eratostenes, & de Possidone, nous avons dans un degré de la circonférence de la Terre 600. stades. Dans une minute 10. stades, qui au compte de Vitruve & de Pline, font un mille & un quart de la mesure ancienne Romaine. Or le mille moderne d'Italie est égal à un mille & un quart des milles anciens, la distance de 25. milles que les anciens comptoient entre Boulogne & Modene, étant estimée presentement de 10. milles modernes. Le mille moderne d'Italie est de 10. stades qui font une minute suivant la dimension moyenne entre celle d'Eratostenes & de Possidone. Le degré de la circonférence de la terre, aura donc à ce compte 60. milles Italiens modernes, & 75. milles anciens. La circonférence, 21600. milles modernes, 27000. milles anciens.

Donnant à la lieue moyenne trois milles anciens, on aura dans un degré 25. lieues, & dans toute la circonférence 9000 lieues.

Après Eratostenes & Possidone, plusieurs ont employé les hauteurs du Pôle, dans la dimension de la terre. Les

Mathematiciens du Caliphe Almamon ayant pris les hauteurs du Pôle dans les campagnes de Singar, aux extrémités de deux degrés, trouverent 56. milles dans un degré, & 56. milles & 2. tiers dans l'autre, & jugerent leur mesure plus petite que celle de Ptolémée de 10. milles. Cela est bien différent de toutes les autres dimensions, qui la font beaucoup plus grande. Le Geographe de Nubie Auteur du 12<sup>e</sup> Siecle donne 25. lieues au degré. Cette dimension fut confirmée par celle de Fernel. Cet Auteur se servit aussi des hauteurs du Pôle tirées des observations du Soleil, pour trouver un lieu à peu près sur le meridiem de Paris qui en fut éloigné d'un degré, & en ayant mesuré la distance par la révolution des roues, il la trouva de 56747. toises, en ayant rabatu les détours à discretion. Suivant l'estime des gens du Païs, cette distance étoit de 25. lieues.

Snellius qui surpassa en exactitude ceux qui l'avoient précédé, se servit des hauteurs du Pôle observées à Alcmæer & à Bergopsum, différentes entre elles d'un degré 11 minutes & demy, & en ayant mesuré les distances par les triangles, il trouva dans un degré 56946. toises de 6. pieds du Rhin chacune, & par la difference entre Alcmæer & Leiden à la distance d'un demy-degré, il trouva 57020. toises en un degré. Il prit pour milieu entre les deux 57000. toises, M. Picard ayant égard à la difference entre le pied du Rhin, & le pied de Paris, le reduit à 55021. toises.

Il y a plus de 42. ans que je fis plusieurs essais à Bologne, & à Ferare de la mesure de la terre, tant par les observations verticales que par les horizontales, qui sont rapportées par le Pere Riccioli dans sa Geographie. Ce ne fut que pour la transporter dans la ligne meridienne que je tracay dans la grande Eglise de S. Petrone pour en tenir compte, s'il le falloit, dans les observations du Soleil. A la distance de 34. toises & deux pieds de Paris, où est le milieu de l'image du Soleil au Solstice d'hiver, je marquay la 600000<sup>e</sup> partie de la circonférence de la terre qui est en raison de 57122. toises au degré.

Les P. Riccioli & Grimaldi firent aussi en plusieurs manieres & avec un grand soin la mesure de la terre, comme il est rapporté au long dans la Geographie reformée. M. Picard l'a reduite à 64363 toises de Paris au degré.

Mais rien n'a jamais été fait en ce genre avec plus de soin & d'exa&itude que ce qui fut executé par M. Picard au nom de l'Academie Royale des sciences immediatement après son institution dans les trois premieres années.

Il mesura exactement par des triangles les distances entre les paralleles de Malvoisine, de Sourdon & d'Amiens, peu éloignés du meridien de Paris, & il observa avec un instrument de 10. pieds les distances d'une même étoile fixe du Zenith de ces 3. lieux. Par la distance entre Malvoisine & Sourdon, il détermina la grandeur d'un degré de 57064. toises, & par celle de Malvoisine à Amiens de 1 degré 22' de 57052. toises. Il prit le milieu entre les deux de 57060. toises. La base qu'il mesura actuellement est 11 fois plus grande que celle de Snellius. Il n'employa dans la même distance qu'un petit nombre de triangles à proportion du grand nombre, qui avoit été employé par Snellius. Il se servit d'Instrumens divisez plus finement, & garnis de Lunettes, qui augmentent & distinguent mieux les objets éloignez, & servent à déterminer les distances avec une précision plus grande. Il y employa avec plusieurs aides les plus belles saisons de trois années. J'assistay à plusieurs de ces observations Geographiques & Astronomiques que nous concertâmes ensemble.

Le mesure de la grandeur du degré de la circonférence de la terre, établie par l'Academie, pouvoit déjà servir à corriger les differences de longitudes trouvées jusques alors par une mesure trop courte. Mais on jugea de devoir encore entreprendre sous la Protection du Roy à déterminer les longitudes des lieux particuliers par des observations Astronomiques faites en même temps à l'Observatoire Royal & ailleurs. Les Eclipses de Lune qui peuvent servir à cet usage, étant trop rares pour en pouvoir profiter en peu de temps: On se proposa d'y employer les

observations des Eclipses des Satellites de Jupiter dont nous avons déjà donné des Tables & des Ephemerides immédiatement après l'Institution de l'Academie. Pour une Eclipsé de Lune, il en arrive plus de cent d'un seul Satellite. On trouva par expérience que le temps de leurs Immersions dans l'ombre de Jupiter, & de leurs Emerfions, se peut déterminer avec plus de précision & d'évidence, que dans les Eclipses de Lune. L'Academie Royale en fit aussitôt des essais qui la satisfirent. On eut d'abord correspondance de ces observations avec l'Academie de Toscane qui étoit alors florissante, & avec la Societé Royale d'Angleterre. Il n'y eut point d'Astronome en Europe, qui étant pourvu d'Instrumens nécessaires, ne prit part à ces observations, & ne les communiquât à l'Academie. Le Roy envoya faire des observations non seulement sur les côtes de France, mais dans les lieux les plus considérables des quatre Parties du Monde. Des Ordres Illustres par la Profession des Sciences Divines & Humaines projetterent de faire servir ces observations à la Religion dans les Royaumes de l'Orient où l'Astronomie est en reputation. Leurs observations aussi-bien que celles de la plupart des Astronomes d'Europe comparées avec celles qui ont été faites en même temps à l'Observatoire Royal de Paris, ont servy à déterminer en peu de temps les différences de longitude entre cette Ville & la plupart des Villes les plus considérables.

Rien n'étoit plus important que d'avoir un meridian bien tracé, comme l'on pouvoit tracer celui de Paris par toute la France, pour le prendre pour termes des longitudes Orientales & Occidentales de tous les autres lieux de la Terre, comme le plus illustre de l'Univers. Les Geographes different entr'eux dans le terme du meridian de Paris dans la Mediterranée de toute l'étendue du Païs qui est entre l'embouchure Orientale du Rhosne, où Ptolemée le dirige dans sa Geographie, & la Ville de Valence en Espagne par où le tire Hondius dans sa Carte de l'Europe. Ne falloit-il pas éclaircir un point d'une si gran-

de conséquence dans la Geographie, & même dans l'Astronomie pour la reduction des Tables Astronomiques d'un meridien à l'autre, & pour la détermination des Eclipses.

On a commencé ce travail par la Description de la Meridienne à l'Observatoire, tant par les observations du Soleil aux Solstices, que par les étoiles fixes.

On l'a observée plusieurs fois, & en plusieurs manieres, & on a pris un milieu entre les differences : On a pris les angles que la Meridienne fait aux lieux éloignez que l'on voit de l'Observatoire, dont les distances avoient été déjà déterminées dans la premiere dimension. On a tiré de ces lieux-là des perpendiculaires à la Meridienne, qui en déterminent la distance Orientale & Occidentale, & coupent la portion de la Meridienne interceptée entre les paralleles de ces lieux & de l'Observatoire. Et en calculant la distance de ces lieux-là entr'eux & l'angle de la distance à la Meridienne : on a visé aux lieux plus avancés vers le Midy, où l'on est allé faire les mêmes observations, formant toujours des triangles des distances precedentes, avec les suivantes. L'on a continué ces triangles sans interrompre jamais la suite jusqu'à l'extrémité meridionale du Royaume. Quand il ne se presentoit point d'objets remarquables propres pour la continuation des triangles, on élevoit des Arbres, des Piramides ou d'autres marques visibles de loin dans les lieux qu'on trouvoit propres pour cet effet.

Par cette maniere on a tracé la Meridienne depuis Paris jusques aux plus hautes montagnes des Pirenées qui separent le Roussillon de la Catalogne. Les Villes principales qui sont les plus proches du meridien de Paris où l'on a fait des observations du Ciel, sont Orleans, Aubigny, Bourges, Aubusson, Aurillac, Rhodes, Alby, & Carcassonne qui est précisément dans le meridien de Paris, Perpignan & Colioure se sont trouvez beaucoup plus à l'Orient qu'on ne le supposoit. Nous n'avons pas negligé la difference entre les lignes tirées par les hautes montagnes

nous nous sommes servis de celles qui avoient été prises à Paris par les Instrumens ordinaires, & nous avons trouvé qu'il y a 6 degrez 18 minutes.

Dans l'hypothese de l'égalité des degrez du meridiem tracé sur la surface de la terre, l'on auroit à chaque minute 954 toises, 5. pieds, 2. pouces, 5. lignes, & à chaque degré 57292. toises. Mais il y a des Mathematiciens très-célebres qui doutent de cette hypothese, aussi bien que de celle de la direction des perpendiculaires au même point. Après que le globe de Jupiter nous a paru un peu ovale, on a douté si la terre ne seroit pas aussi un peu ovale, & après que les observations faites par l'Academie Royale à la Cayenne, au Cap verd, & aux Isles de l'Amérique, nous ont appris que les Pendules de la même longueur font les vibrations plus lentes proche de l'Equinoxial qu'aux grandes distances. M. Huguens, & M. Newton ont tâché d'expliquer ce Phenomene par une hypothese qui fait l'Equinoxial plus grand que les meridiens, de sorte que sa figure seroit aplatie par les Poles, au lieu que M. Einsenschmid, en comparant les diverses dimensions des degrez faites en divers lieux, pour les accorder ensemble, a supposé la terre ovale plus longue d'un Pole à l'autre que suivant le diametre de l'Equinoxial, faisant les meridiens de figure elliptique dont les perpendiculaires sont dirigées à divers points de l'axe. Il attendoit pourtant le succès de nos dimensions, pour en pouvoir juger avec plus de certitude.

La grandeur de la minute que nous venons de trouver dans l'hypothese de l'égalité dans l'intervalle qui est entre Paris & le parallele de S. Elme, excède celle que M. Picard trouva dans la même hypothese dans l'intervalle qui est entre Malvoisine & Sordon, qui fut de 951. toises  $\frac{2}{15}$  & encore plus celle qui se tire des observations faites à Sordon & à Amiens qui donnent la minute de 947. toises. L'excès de la nôtre sur la premiere est presque de 4. toises 5. pieds; sur la seconde. de 7 toises & presque 5. pieds: ainsi

plus l'on s'éloigne de l'Equinoxial , plus les dimensions sur terre diminuent , ce qui semble être favorable aux hypothèses modernes que nous venons de rapporter , il est difficile d'en trouver une qui accorde ces différences assez bien ensemble.

Cependant il paroît par les comparaisons que nous avons fait que dans l'espace entre les paralleles d'Amiens & de Colioure , qui est de 7. degrez & plus d'un tiers , la mesure des degrez en allant vers l'Equinoxial , augmente de sorte que le degre suivant excède le precedent de sa 800. partie , qui dans cet intervalle varie de 70. toises & 2. pieds , à 72. toises & un pied. Le degre pris de l'Observatoire vers le Septentrion nous donne 57055. toises & le degre pris de l'Observatoire vers le Midy , donne 57126. toises & demie. Par cette progression , on trouvera la grandeur des autres degrez jusqu'à ce qu'elle continuë uniformément. La minute depuis l'Observatoire vers le Septentrion , est 951. toises , 5. pieds & demy. Elle est égale à la distance qui est entre l'Observatoire & l'Eglise de S. Severin , & peut passer pour le plus petit demi diametre de Paris. Vers le Midy , la minute depuis l'Observatoire est de 951. toises , 5. pieds 7. pouces & demy ; l'augmentation d'un pouce &  $\frac{11}{25}$  en chaque minute monte à 72. toises d'un degre à l'autre.

Nous avons été surpris de voir que cette augmentation d'une 800. partie d'un degre à l'autre à cette distance des Poles s'accorde avec l'augmentation des degrez de la véritable distance de la Lune de son Apogée aux mêmes degrez de distance entre 40. & 48. degrez , du Pole d'un côté , & de l'Apogée de la Lune de l'autre. Car en cet endroit les degrez de la vraie distance de la Lune à son Apogée augmentent aussi de l'un à l'autre de leur 800. partie. Ainsi les lignes perpendiculaires qui nous terminent les degrez mesurés dans le Ciel seroient analogues aux lignes des moyennes longitudes de la Lune , & les arcs de la circonférence de la terre entre ces perpendiculaires seroient de la même grandeur que les arcs de la même circonférence.

ce compris entre les lignes correspondantes à celles du moyen mouvement de la Lune.

Si cette égalité qui se trouve dans ces 7. degrez de la circonference de la terre, dont nous avons les dimensions, se trouve en toute la circonference, c'est ce que l'on n'oseroit avancer, quoique la Lune ait quelque part à l'Equilibre de la mer, auquel elle apporte quelque variation évidente dans le flux & reflux réglés sur ses mouvemens. Ce seroit un fait à verifier par des dimensions d'une plus grande étendue, si les autres Princes de la terre contribuoient autant que le Roy à la perfection des Sciences.

## O B S E R V A T I O N S A N A T O M I Q U E S

*faites sur les Ovaires des Vaches, & de Brebis.*

PAR M. DU VERNEY le jeune.

1701.  
7. Septem.

**A**Yant rencontré une portiere de Vachie qui renfermoit un Fœtus d'environ quinze jours ou trois semaines, dont cependant toutes les parties étoient très-distinctes. Je m'appliqu'ay avec soin à découvrir par où ce Fœtus avoit pû sortir de l'Ovaire. Les trompes & leurs pavillons me parurent un peu plus gonflés & plus spongieux qu'à l'ordinaire; un des Ovaires étoit de la grosseur d'une noix, se terminant un peu en pointe; & les côtes d'une substance dure garnie de vesicules & de quelques points blanchâtres. Tout le reste de l'Ovaire étoit d'une nature spongieuse couvert d'une membrane lisse & très-mince, semée de quelques Vaisseaux sanguins. Sur un des côtés de la substance vesiculaire, il me parut une tache d'un jaune-obscur de la largeur d'une lentille, & je crus que ce pouvoit être l'endroit par où le Fœtus étoit sorti. J'y soufflay avec un tuyau, l'air y entra & fit gonfler tout l'Ovaire,



re, je le pressay pour en faire sortir l'air & j'y en pouffay de nouveau. Non seulement l'Ovaire se gonfla comme un tissu vesiculaire, mais encore quantité de vaisseaux qui paroissent en sortir. Je reconnus que c'étoit des vaisseaux sanguins. Je me servis de cette ouverture pour entrer dans l'Ovaire. J'y rencontray plusieurs cavités très-unies qui paroissent comme des bassins. J'y soufflay à mesure qu'elles se présenterent, & tous les vaisseaux que j'avois vus auparavant s'enfioient de même. Tout le milieu de cet Ovaire étoit un corps spongieux qui se detachoit très-aisément, il recevoit des vaisseaux à sa base, & quelques-uns à sa pointe. Il paroît ordinairement en cet endroit un petit enfoncement disposé de telle manière qu'il semble toujours qu'on y doive trouver une ouverture. Enfin voulant m'assurer si je ne m'étois point trompé, cherchant la manière de bien découvrir les œufs sans rompre leur enveloppe extérieure, & comment cette membrane s'émince & s'ouvre à l'endroit de la pointe de l'œuf, je vis deux ouvertures faites en fente à quelque distance l'une de l'autre fermées très-exactement par la membrane même dont un bord passoit sur l'autre en forme d'écaille de poisson.

Pour sçavoir si ces ouvertures se rencontroient toujours, je pris un autre ovaire qui me parut à peu près de même nature, & ne les y ayant pu trouver ni avec le tuiau ni avec le stilet j'en fis moy-même une avec la lancette. Mais j'eus beau y souffler l'air ne passa point dans l'Ovaire ni dans les Vaisseaux. Je perçay en plusieurs endroits d'autres Ovaires & toujours en vain ce qui me fit juger qu'on ne rencontre pas toujours & en tout temps ces ouvertures. Il est pourtant vray que je les ay encore découvertes depuis dans plusieurs sujets, ainsi que je le diray dans la suite.

Pour démontrer les œufs sans rompre leur enveloppe extérieure, il faut separer peu à peu l'Ovaire en deux à l'endroit où les vaisseaux y entrent. Alors presque tous les œufs se presentent comme d'eux-mêmes, & on a le plaisir de voir & d'observer de quelle manière la membrane est émincée, les endroits où elle est ouverte; & de conce-

voir aisément comment elle peut s'ouvrir dans un temps de maturité. Cela ne me paroît pas plus difficile à comprendre que la maniere avec laquelle la plupart des gouffes s'entr'ouvrent pour donner issue à leurs graines, le calice au glang, & le broû des noix, & des chataignes à ces fruits.

Ayant ouvert un Ovaire dont la grosseur dépendoit de celle du corps spongieux, je trouvay à la membrane interieure une fente couverte par un rebord de cette même tunique en forme d'écaille & en y soufflant on remarquoit que l'air faisoit soulever & jôier la membrane exterieure.

En continuant de travailler sur la même matiere, je trouvay un Ovaire dont la membrane de la pointe du corps spongieux étoit encore ouverte. Je voulus m'assurer si cette ouverture communiquoit avec les vaisseaux sanguins comme à l'observation precedente. Je soufflay par la veine spermatique, tout l'Ovaire se gonfla & je vis que le vent s'échapoit par cette ouverture. Il semble que le corps spongieux dont on vient de parler naisse à l'extrémité des vaisseaux, de même que certains champignons aux Arbres, ou comme l'éponge naît au Rocher sauvage & la noix de galle au Chêne par l'ouverture que fait la pique de quelque Insecte à quelque vaisseau de ces Arbres, on peut dire aussi que les petites cavitez en forme de bassinets étoient comme les calices, ou les loges de quelques œufs qui en étoient sortis, & dont les bouches des vaisseaux étoient restées beantes; peut-être enfin étroite des reservoirs qui devoient se remplir d'air, & d'esprits en de certains temps afin de donner plus de jeu à ces parties dans le temps de l'amour, & de faciliter dans d'autres la sortie des œufs. Ces faits tout constans qu'ils étoient furent contestez à l'Academie par une partie de Messieurs les Anatomistes, & ils souhaiterent de les voir sur de nouveaux sujets. Heureusement on m'apporta trois portieres de Vache dont l'une renfermoit un Fœtus d'environ trois semaines, ou un mois. Je trouvay dans une autre chaque Ovaire couvert par le capuchon & embrassé par le Pa-

villon de la trompe & ses expansions , mais il ne parût rien de particulier dans la troisième.

Les Ovaires de la portion qui renfermoit un Fœtus étoient bien différens l'un de l'autre.

Celui du côté où étoit le Fœtus , paroissoit fletty peu vésiculaire , & la partie supérieure étoit unie , lisse & d'un jaune obscur.

L'autre Ovaire étoit tendu , entièrement vésiculaire , & comme transparent.

On observa à la pointe du premier Ovaire une petite ouverture qui avoit la forme d'un demi-croissant & dont un rebord tomboit sur l'autre , j'y poussay de l'air mais il ne fit point gonfler l'Ovaire.

A la partie inférieure de cet Ovaire , on apperçût au près d'un œuf une petite cicatrice rouge , la peau paroissoit émincée , & on y découvrit une petite ouverture qui avoit aussi la forme d'un demi-croissant. Le vent qu'on y pouffoit en faisoit bien soulever un des bords , mais il ne pénétrait point jusques dans l'Ovaire.

Comme cette petite ouverture étoit à l'endroit de l'œuf où la peau se trouve ordinairement émincée & que l'air ne pénétrait point , j'ouvris l'Ovaire en deux par l'endroit où entroient les vaisseaux , & l'œuf encore à demy enveloppé de son calice , ne resta attaché qu'au lieu où il paroît extérieurement transparent.

Après avoir vidé la liqueur , j'y poussay de l'air , la membrane se souleva , & l'air sortit d'entre le calice & l'œuf par l'ouverture extérieure que j'ay décrite. Je soufflay ensuite par l'ouverture extérieure , & le vent remplit la membrane de l'œuf.

Pour me confirmer dans cette expérience , je la réitéray plusieurs fois & elle me réussit toujours.

J'examinay ensuite les Ovaires enveloppez par le pavillon de la trompe & ses expansions ; j'y soufflay , le capuchon se leva & parût en l'air. Ayant ouvert un de ces Ovaires , j'y trouvay quantité de fibres si étroitement attachées à sa membrane , que quand on les en vouloit séparer , elles

se déchiroient en plusieurs endroits, ce qui me fit soupçonner que cette disposition n'étoit pas naturelle. Cet Ovaire renfermoit un corps spongieux & quantité de vesicules dont la plupart paroissoient à demy sorties de leurs calices, & quand je soufflois l'air passoit entre la membrane de l'œuf & le calice. J'ouvris ensuite l'enveloppe de l'autre Ovaire sur un des côtez, la pointe se presenta rouge comme un fruit d'Alkequenche dans sa bourse; c'étoit le corps spongieux dont la pointe étoit extrêmement molle & ouverte sur un des côtez. Tout proche d'une petite cicatrice rouge, il y avoit un œuf en relief qui se presentoit comme la pointe d'un gland, quand il commence à sortir de son calice.

Quand on souffloit contre la petite cicatrice on voyoit une petite membrane en forme de demy-croissant qui passoit sur l'endroit de l'œuf qui étoit encore dans l'Ovaire. Cet Ovaire ayant été gardé quelques jours, les œufs devinrent flettris, & lorsqu'on venoit à le presser ils remontoient & sortoient en partie hors de la membrane. Il paroissoit sur un autre bord de l'Ovaire deux autres œufs aussi en relief.

Il y avoit plusieurs fibres du pavillon de la trompe & de ses expansions aux environs de la base du corps spongieux, de maniere qu'on n'en pouvoit voir qu'une moitié.

Ayant encore rencontré plusieurs autres Ovaires ouverts à la pointe du corps spongieux, j'y poussay de l'air qui les fit enfler; & qui sortit par les vaisseaux sanguins, ou spermaticques.

Il y avoit à un des plus gros Ovaires qu'on puisse trouver, une avance rouge, dont la pointe s'élevoit hors la surface quand on le pressoit par les côtez, c'étoit la membrane qui enveloppoit l'œuf avant sa sortie. Elle étoit encore si vuide qu'en soufflant contre, elle s'enfonçoit dans l'Ovaire & laissoit aisément voir toute la cavité de l'œuf qui étoit sorty.

Dans un autre gros Ovaire que j'avois conservé dans de l'eau de vie, j'ay observé que les œufs étoient tous flettris

& que la membrane extérieure s'enfonçoit en dedans de manière qu'on les pouvoit facilement compter. Ayant fait tremper cet Ovaire dans de l'eau, afin qu'il ne fût pas si racorni, je soufflay par la veine spermatique, & je vis que non seulement l'Ovaire s'enfla, mais qu'il y eut aussi deux gros œufs entre autres qui se gonflerent autant que leurs enveloppes purent s'étendre. Ces œufs paroissoient extérieurement distinguez des autres par leur figure, & par leur circonférence.

Tout ce que je viens de dire là je l'ay pareillement observé sur des Brebis dans les premiers tems de la conception.

## I. FIGURE.

*a.* L'Ovaire sur lequel on voit des œufs de différentes grosseurs, lesquels se font connoître par leur transparence.

*b.* L'extrémité, ou la pointe du corps spongieux ouvert à sa partie supérieure marqué *c.*

*d. d.* L'ouverture du pavillon de la trompe.

*e. e. e. e.* Fibres charnuës des environs du pavillon de la trompe.

*E.* Le pavillon de la trompe tel qu'il a paru lorsqu'on a soufflé dedans, soutenu par la membrane qui forme le capuchon.

*f. f. f.* La trompe.

*g.* L'insertion, ou l'entrée de la trompe dans la corne de la portière.

*h.* Un bout de cette corne.

*i. i. i. i. i. i. i.* Les veines spermatiques enflées par l'air poussé par l'ouverture naturelle *c*; que j'ay trouvées & démontrées sur plusieurs sujets.

*K.* L'artere spermatique.

## II. FIGURE,

*a.* L'extrémité de la corne de la portière.

*b. b. b.* La trompe.

*c.* Le pavillon de la trompe levé afin de voir son ouver-

ture, les fibres charnuës, & plusieurs autres des environs attachées à l'Ovaire marqué o. o.

d. d. d. d. d. Fibres charnuës dont plusieurs s'attachent à l'Ovaire marqué o. o.

e. e. Deux œufs dont une partie étoit en dehors, la membrane de l'Ovaire & l'autre partie en dedans, paroissant comme la pointe d'un gland hors son calice.

f. Ouverture en demy-croissant dont on a parlé plusieurs fois.

### III. FIGURE.

*Est un Ovaire développé.*

a. a. a. Un gros corps spongieux dont,

i. i. Est la pointe.

r. L'ouverture qui se rencontre quelquefois & presque toujours dans certain temps.

n. L'entrée d'une cavité qui conduit à la partie extérieure, qu'on ne voyoit qu'en soufflant.

p. p. Une moitié de l'Ovaire où l'on voit plusieurs œufs presque détachés de leur calice.

### IV. FIGURE.

*Est un Ovaire séparé par l'endroit où entrent les vaisseaux, où l'on voit des œufs de différente grosseur.*

r. r. Est un œuf dont on a vuider la liqueur afin de faire voir combien la membrane de l'Ovaire est émincée à l'endroit par où l'œuf doit sortir.

### V. FIGURE.

a. a. a. a. a. a. Une partie de la corne de la portière.

f. f. f. f. f. Le capuchon qui embrasse exactement l'Ovaire de toutes parts.

o. o. o. o. o. o. La trompe dont le pavillon & son expansion sont cachés par le capuchon.

*Premiere Figure*

*Mem. de 1701 Page 100.*



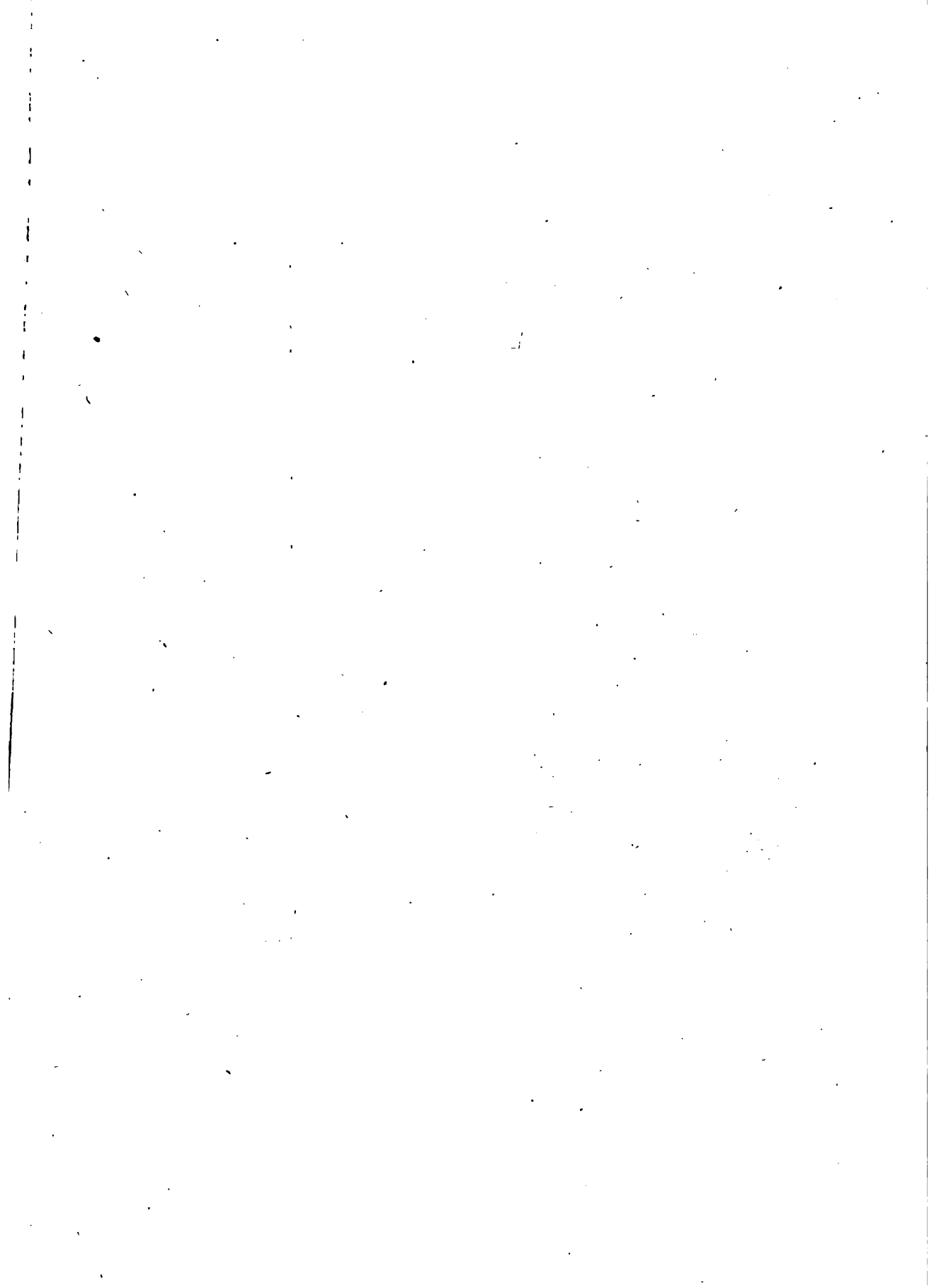


Figure 2.<sup>e</sup>

Mem. de 1701. Page 190

4.<sup>e</sup>

Fia . 3.<sup>e</sup>



*Figure 5.5*

*Mem. de 1701 Page 190*



1701

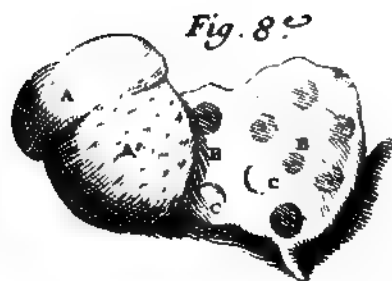
▲

1701

1701

1701







## VI. FIGURE.

*Fait voir un autre Ovaire qui étoit aussi embrassé, & caché par le capuchon.*

- a. a. a. a.* Partie de la corne de la portiere.
- b. b. b. b.* Le capuchon ouvert.
- c. c. c.* L'Ovaire sur lequel on voit plusieurs œufs dont il y en avoit un qui paroissoit en relief.
- d.* Le corps spongieux.
- i.* L'endroit où il étoit ouvert.
- x.* Ouverture en demi croissant dont on faisoit lever le bord qui passe sur l'œuf en soufflant avec un chalumeau.

*Les Figures 7. & 8. representent un Ovaire vu par dehors & par dedans.*

## VII. FIGURE.

- a. a.* Corps spongieux séparé de la membrane vésiculaire, ou ovaire.
- b. b.* La partie de l'Ovaire où étoient les œufs.
- c. c.* Deux ouvertures en demi-croissant qui ont été décrites.

## VIII. FIGURE.

- a. a. a.* Le même Ovaire vu par la partie intérieure, où l'on découvre plusieurs œufs.
- b. b.* Un œuf dont on a vuide la liqueur, ce qui faisoit voir en soufflant avec un chalumeau l'ouverture extérieure la plus proche du corps spongieux.



# OBSERVATIONS

## SUR LES EFFETS DE L'YPECACUANHA.

PAR M. BOULDUK.

1701.  
12. Nov.

**L**orsque j'ay entrepris de travailler sur les purgatifs, pour en decouvrir les principes, & la veritable cause de leur action, je ne me suis point flatte d'y réussir parfaitement; ç'a été jusqu'à present l'ecueil de tous ceux qui l'ont voulu tenter, il ne nous est resté de tous leurs travaux que de simples conjectures, & de quoy former des Systèmes qui nous ouvrent des chemins pour aller plus loin & pour faire de nouvelles découvertes, qui ne laissent pas d'être très-utiles dans la pratique, quoique l'on n'en connoisse pas en détail tous les vrais principes.

Ce que j'ose d'autant plus me promettre qu'en faisant l'Analyse & la recherche des vertus de cette racine tant vantée pour la dysenterie, nommée Ypecacuanha, j'ay trouvé le moyen de rendre doux & traitable ce médicament d'ailleurs si farouche, en émoussant ou plutôt en supprimant la force émetique qui en fait toute la violence. La grande difference qui se trouve entre ce médicament & les autres purgatifs les plus violens, jointe à la contrariété de ses propres vertus, m'anima à en rechercher à fond la nature.

Les autres purgatifs violens, tels que sont la Scammonée, & la Coloquinte quelque bien preparez & corrigez qu'ils ayent été, laissent toujours après eux, ou très-souvent des restes fâcheux de leur action, soit tranchées ou irritations cruelles, jusqu'à produire des dysenteries; mais au contraire l'Ypecacuanha quelque vis qu'il paroisse tant par le vomissement, que par la purgation, ne laisse ordinairement après son effet qu'un grand calme & une nouvelle abstention dans les parties qu'il a le plus ouvertes & le plus fatiguées.

Cependant



Cependant ayant remarqué par le frequent usage que j'ay fait de ce remede , qu'il ne portoit pas toujours son coup aussi utilement qu'on l'auroit esperé , soit que son action trop precipitée par en haut , prevint sa distribution , & ne luy donnât pas le temps de laisser son impression astringente dans les parties , soit que sa violence émetique nous obligeât très souvent d'en diminuer la dose par rapport à des estomachs trop delicats ou à des poitrines trop foibles , soit enfin que la frayeur des malades qui fremissent au seul nom d'Emetique , nous en fit reculer l'usage jusqu'à l'extrémité , lorsque les forces ne sont plus en état de le soutenir , je fis reflexion & je crus , que , si l'on pouvoit ralentir ou même supprimer entierement sa trop grande force , en le dépouillant de ses parties resineuses , & ne luy laissant que ses parties salines , on pourroit s'en servir sans en apprehender aucune mauvaise suite.

Dans cette vûë je travaillay sur cette racine , je la dépouillay de ses parties resineuses par le moyen de l'esprit de vin , & de ses parties salines par l'eau de pluye , je trouvay par l'usage de l'un & de l'autre , que c'étoit veritablement des parties resineuses de la racine de l'Ypecacuanha aussi bien que de la plûpart des purgatifs que dépendoit toute leur violence.

Le premier extrait resineux produisit par le vomissement des efforts encore plus violents que ne fait la racine même , avec peu ou point d'astriction , ce qui à la verité ne me surprit point , puisque je le sçavois dénué de ses principes salins , le second au contraire dépouillé de ses parties resineuses , & ne contenant que les parties salines , poussa par les urines considerablement , purgea modérément avec peu ou point de nausées , & produisit enfin l'effet spécifique dont cette racine est douée , qui est de guerir la dysenterie ; c'est ce que je n'ay pas éprouvé une seule fois , mais plusieurs fois & toujours heureusement.

C'est ainsi qu'en recherchant la nature de ce remede , & la cause principale de son action , j'ay découvert la maniere d'éviter dans l'usage les suites fâcheuses qui le fai-

soient apprehender , & j'ay observé que quoique l'on ne trouve pas tout ce que l'on cherche en travaillant , on est souvent dédommagé de son travail par des découvertes que l'on ne cherchoit pas.

#### DE L'ELLEBORE. 7

Après avoir travaillé sur l'Ypecacuanha , je me suis attaché aux autres purgatifs violents , j'en suis présentement à l'Ellebore.

L'Ellebore est très-célebre dans l'ancienne Médecine, on l'a préconisé de tout temps , comme un purgatif spécifique contre l'alienation d'esprit , contre les maladies les plus inveterées & les plus rebelles , & propre à purger les parties les plus éloignées ; cependant il passe pour un très-fort émetique , dont l'usage demande de très-grandes circonspections.

Je ne m'arrêteray pas inutilement à faire la description de la plante , elle est trop bien décrite chez tous les Botanistes , je me contenteray de dire que je n'ay rien observé dans l'Ellebore de nos jours , qui le distingue par ses fleurs , par ses feuilles & par sa racine , de la description que les Anciens nous en ont laissée.

On reconnoît deux sortes d'Ellebore , le blanc & le noir , les Anciens les ont très bien distinguées par le différent usage qu'ils en faisoient.

L'Ellebore blanc est très-violent , il excite de grands vomissemens , il cause des convulsions mortelles , c'est pourquoy les Anciens ne le donnoient qu'avec beaucoup de précaution ; on préparoit le malade par des bains & par de bons alimens , dit Hypocrate. L'on corrigeoit le remède avec du miel & du vinaigre , & toutes ces préparations n'alloient qu'à reprimer la violence du médicament , tel est l'Ellebore blanc dont nous n'osons présentement nous servir , peut-être plus timides en cela , que les Anciens.

Il n'en est pas de même de l'Ellebore noir , nos observations , & les expériences qu'on en fait tous les jours , me

font croire qu'on peut le mettre au nombre des médicaments doux & d'une vertu purgative modérée.

Les Anciens l'ont à mon sens connu sur ce pied, car au lieu qu'en donnant l'Ellebore blanc, ils en reprimoient la violence par les susdites précautions, au contraire en donnant l'Ellebore noir, ils tâchoient d'en reveiller la vertu ou son action par l'exercice du corps & par les veilles.

C'est par celuy cy que je commence mes experiences, parce qu'il est le moins suspect, le plus sûr, & le plus en usage parmy nous, me reservant dans une autre sçeance de parler de l'Ellebore blanc, comme meritant bien un examen particulier.

Il est bon de remarquer que la racine d'Ellebore noir que nous employons icy, & qui nous vient ordinairement (dit-on) par la voye d'Angleterre, est bien different en vertu de celuy qui nous vient des montagnes de Suisse; le premier est si foible dans son action, qu'ayant peine à le reconnoître & à l'avouer pour l'Ellebore noir des Anciens, j'en ay fait expressément venir des montagnes de Suisse, où il croît en abondance, j'en ay trouvé les racines beaucoup plus nourries, & les fibres plus grosses, & les frequentes épreuves que j'en ay faites, m'ont fait connoître qu'il est de beaucoup supérieur à l'Ellebore qui nous vient par l'Angleterre, car celuy-cy pris en substance ou en extrait, ne purge que peu ou point, & cet autre purge assez considerablement, & peut-être que si l'Ellebore noir a été si negligé dans la pratique, ce n'est pas tant pour n'être pas celuy des Anciens, que pour n'avoir pas été pris dans cet heureux terroir qui le produit avec toutes ces vertus, à moins que celuy qui nous vient icy par l'Angleterre, n'eût été alteré par le transport, ou peut-être gardé trop long-temps.

C'est donc sur celuy qui m'a été envoyé des montagnes de Suisse que j'ay fait mes experiences & mes analyses.

Je les ay commencées suivant l'ancien usage par la distillation, afin de ne rien negliger, & j'ay continué par l'extraction avec les dissolvans convenables & analogues.

Sans entrer dans un long détail, je diray succinctement, que j'en ay tiré d'abord par la distillation à la cornuë à feu de reverbere clos & gradué un esprit acide, & ensuite un esprit & acide & urineux volatil, & en dernier lieu un esprit vraiment alkali volatil, embarrassé néanmoins de quelque petite portion de ce même esprit acide, qui est devenu très-vif & très-pénetrant avec la liqueur de sel de tartre; aussi ce même esprit a-t-il considérablement fermenté avec les esprits acides, & j'en ay tiré enfin par la dernière violence du feu, une huile très-pénetrante & très-fœtide, partie assez épaisse & partie de moyenne substance, qui ne diffère point de ces sortes d'huiles distillées, de la masse noire restée dans la cornuë, j'en ay tiré un sel fixe qui a fermenté avec les acides.

Je n'ay pas négligé de peser exactement tous les produits de cette analyse, & de les passer à tous les essais ordinaires, pour y avoir recours en cas de comparaison avec d'autres.

Je n'ay pas crû pouvoir tirer de grandes conséquences des produits de ces distillations, parce que je les ay plus regardé comme les ouvrages du feu, que comme de fidèles témoins des principes qui sont dans ce mixte, c'est pourquoy j'ay eu recours à l'extraction faite & par l'esprit de vin, & par l'eau de pluie.

L'Extrait que j'en ay tiré par l'esprit de vin étoit en très-petite quantité, parce que cette racine contient peu de parties résineuses, ce dont je me suis d'autant plus assuré, que du marc, j'en ay tiré avec l'eau de pluie, assez grande quantité d'Extrait.

J'ay aussi fait l'extraction de cet Ellebore avec l'eau, & de cette manière j'en ay tiré tout ce qu'il pouvoit contenir d'extrait, puisque du résidu je n'en ay rien tiré avec l'esprit de vin, ce qui marque que cette racine renferme des parties salines au delà de ce qu'il en faut pour étendre & dissoudre le peu de parties résineuses qu'elle contient, sans être obligé de se servir d'esprit de vin pour les tirer.

J'ay remarqué que ce premier extrait purement résineux

& fait avec l'esprit de vin , purge avec irritation & peu , que l'extrait de son marc fait avec l'eau , ne purge que peu ou point , mais pousse par les urines , & qu'au contraire , l'extrait fait d'abord avec l'eau & sans esprit de vin , purge bien , doucement & utilement.

J'ay observé jusqu'à présent les mêmes effets , dans l'usage des extraits de la plupart des purgatifs ; c'est à dire , que les extraits purement résineux , purgent ordinairement par irritation , que les purement salins ne purgent que peu ou point , mais poussent par les urines , & que ceux qui renferment tous ces principes tant résineux que salins tirez seulement par l'eau , purgent doucement & utilement.

D'où j'inferé par ma propre expérience que l'usage de ces extraits purement résineux , dépouillez de leurs parties salines , doit être vraiment suspect , pour ne pas dire dangereux , puisqu'étant privés de leurs sels propres , qui joints aux levains de l'estomach , ouvrent , divisent & étendent ces résines , il arrive que leurs parties grasses , huileuses & pleines de feu , s'attachent aux fibres de l'estomach , y causent des ardeurs & des tranchées très-violentes , & quelques jours après des inflammations , & des tenesmes encore plus violents , y restent même indissolubles pendant quelque temps , & enfin se terminent plutôt à des irritations & à des tenesmes très-douloureux , qu'à une véritable purgation , au lieu que ces résines accompagnées de leurs parties salines , sont en état de produire l'effet louable qu'on en attend.

Et cela est si vrai que lorsqu'on a recours aux résines pour purger en petite quantité , il est aujourd'huy d'usage chez les habils praticiens , d'y joindre quelques sels , comme celui de tartre & semblables , pour ouvrir , atténuer ces parties résineuses , & leur procurer une fonte , d'où s'ensuive une douce purgation.

Je conviens que cet usage est très-judicieux , & très-utile dans ce cas , mais il ne seroit souvent pas nécessaire d'en venir là , si l'on laissoit à ces extraits résineux le juste mélange des parties salines que la nature leur donne.

D'où je puis conclure qu'en cas d'extraits purgatifs résineux, la methode de les tirer par les dissolvans aqueux, doit être preferée à celle qui se fait avec les dissolvans sulphureux, ce qui s'exécute beaucoup plus heureusement par le seul secours des dissolvans aqueux, que par celui des dissolvans sulphureux.

Cette maniere d'operer, débarrassé les purgatifs de leurs parties terrestres, sans leur faire rien perdre du juste mélange de leurs principes naturels, laisse aux résineux les sels nécessaires pour les étendre & pour les mettre en fusion, donne à l'Artiste un extrait plus utile & plus parfait, au lieu que celui qui est seulement tiré avec l'esprit de vin, est en quelque façon imparfait, comme dépourvu des sels qui sont si nécessaires aux résines pour en modifier & pour en faciliter l'action.

D'où enfin je conclus que cette dernière methode quelque nouvelle qu'elle puisse paroître, est beaucoup plus parfaite & plus avantageuse que cette autre, quoique décrite & usitée depuis long-temps.

---

## PROJET D'UN SYSTEME TOUCHANT LES PASSAGES

### DE LA BOISSON ET DES URINES.

PAR M. MORIN.

**S**I la liqueur que l'on boit sortoit toujours par les urines dans des intervalles de temps convenables au chemin qui a jusques à present été marqué par ceux qui ont écrit l'Histoire des Parties du Corps humain : s'il étoit possible d'expliquer comment une teinture de Casse peut passer par le cœur, les arteres & les reins, & entre ensuite rendue noire par les urines : on pourroit peut être se contenter de ce chemin marqué par les Anatomistes. Mais la prom-

pritude avec laquelle plusieurs verres d'eau minerale se chassent les uns les autres : la teinture de Cassé quelquefois rendue par les urines , presqu'aussi noire qu'elle a été prise , me paroissant incompatibles avec la longueur de ce chemin , & avec les differens mélanges qui s'y font : j'ay été tenté de chercher s'il n'y auroit point quelque autre voie , par laquelle on pût soupçonner que ces urines se rendissent dans la vessie : & après beaucoup d'observations & de réflexions , que j'ay jointes à quelques-unes qui se trouvent dans les Auteurs du dernier Siecle, & qui ont du rapport à ce même sujet , je me suis enfin fait un Systême du passage de la boisson & des urines , que je ne crois pas avoir encore été proposé , & par lequel il me paroît facile de rendre raison de ces Phenomenes : En voicy une ébauche, que j'espère devoir être perfectionnée par les autres observations & réflexions que l'on y pourra ajouter, & que je soumetts au jugement de ceux qui se voudront bien donner la peine de l'examiner.

La boisson est une liqueur , dont deux des principaux usages sont de contribuer à la digestion , & de servir de véhicule à la plus pure partie des alimens digerez , avec laquelle elle compose ce qu'on nomme le chyle , & qu'elle porte dans toutes les parties du corps.

L'urine est cette même liqueur poussée par la vessie hors du corps , après avoir servy à ces usages.

La boisson & l'urine étant une même liqueur , ce sera la même chose d'examiner ce que devient la boisson après qu'elle a été reçue dans l'estomach , & examiner par où passent les urines avant que d'être rendues par la vessie.

La boisson reçue dans l'estomach se distribuë differemment , selon qu'elle est prise en plus grande ou en moindre quantité , & selon qu'elle est prise avec plus ou moins d'alimens.

Ceux qui boivent beaucoup sans manger , tels que sont ceux qui prennent des eaux minerales , les rendent fort promptement par les urines & sans couleur. Ceux qui sont grands mangeurs & boivent peu, n'urinent que long temps après les repas, & leur urine est fort colorée. Ceux qui man-

gent peu & boivent beaucoup, rendent de ces deux sortes d'urine : car leurs premieres urines, c'est à dire celles qu'ils rendent incontinent après, ou même pendant le repas, sont ou sans couleur, ou avec très-peu de couleur, ainsi que celles que rendent ceux qui boivent des eaux minerales : mais leurs secondes urines, c'est à dire celles qu'ils ne rendent que plusieurs heures après le repas, sont bien colorees & semblables à celles que rendent ceux qui mangent beaucoup & boivent peu. Les unes & les autres de ces urines sortent du corps par la vessie : mais la boisson qui fournit la matiere des premieres urines, se rend dans la vessie par une voie, & la boisson qui fournit la matiere des secondes, par une autre.

Les voies des premieres urines sont les pores du ventricule, & peut-être des intestins, les interstices qui sont entre les intestins dans la capacité du bas ventre, & enfin les pores de la vessie même ; & les voies des secondes urines sont l'artere émulgente, les reins & les ureteres.

Les arteres & les veines de tout le corps sont le reservoir où est renfermé tout le sang, & d'où coulent, comme de leur source, les secondes urines : ainsi que le ventricule, rempli de boisson, est le reservoir d'où coulent les premieres urines, comme de leur source.

La boisson commence d'être la matiere prochaine des premieres urines, au moment qu'elle est reçue dans le ventricule ; mais elle ne commence d'être la matiere prochaine des secondes urines, que lorsqu'ayant été portée, sous la forme de chyle jusqu'au cœur, il l'a poussée dans les arteres.

La voie des secondes urines étant également connue & reçue de tous, il seroit inutile de la prouver : & pour celle que je nomme la premiere voie, la voie des premieres urines, qui est au travers des membranes du ventricule & de la vessie, voicy comment on peut s'en assurer.

Il faut detacher & tirer hors d'un corps mort, le ventricule & la vessie : les remplir d'eau, lier exactement leurs ouvertures, & l'eau dont ils seront remplis sortira sensiblement par leurs pores. De plus, si on renverse ces mêmes parties, de



de sorte que leur superficie extérieure soit mise en dedans, & qu'ensuite on les remplisse d'eau, & qu'on lie exactement leurs ouvertures, l'eau dont elles seront remplies sortira par leurs pores avec la même facilité, qu'elle en sort, lorsqu'elles ne sont point retournées. Mais il y a encore quelque chose de plus, qui est que ces mêmes parties vidées de toute liqueur, leurs ouvertures liées exactement, puis mises dans assez d'eau pour qu'elles y nagent: si on les y laisse quelques heures, on trouvera dans leur capacité, une quantité d'eau assez considérable, qui aura passé de dehors en dedans. Voilà une grande facilité à l'eau de passer de dedans en dehors, & de dehors en dedans, par les pores du ventricule, & de la vessie.

L'eau passant donc si librement par les pores du ventricule tiré hors du corps, que doit-on croire qu'il arrivera dans un homme vivant, lorsqu'il remplira son estomach de quelque eau minérale, ou que dans un repas il prendra des alimens & de la boisson dans une quantité telle, que les alimens nagent dans la boisson? Quelle raison pourroit-on avoir de dire que les pores, qui, dans un ventricule mort, laissent échapper l'eau dont on le remplit, ne donneront aucun passage à la boisson, prise seule en abondance, ou dans laquelle nagent les alimens, dans un homme vivant: dans les fibres & dans les pores duquel on doit supposer une souplesse & une activité, qui ne se rencontrent point dans les fibres & dans les pores d'une partie morte: Ne concevra-t-on pas bien plutôt, qu'il est des alimens nageans dans la liqueur, comme d'une éponge remplie d'eau, qui venant à être pressée entre les mains, laisse échapper l'eau dont elle est pleine; par entre les doigts des mains qui la pressent, & en laissent échapper plus ou moins, à proportion qu'on la presse plus ou moins: De même les alimens étant pressés par les parois du ventricule qui les embrasse, laissent échapper par les pores, une partie de la liqueur dans laquelle ils nagent, & ils en laissent échapper plus ou moins, suivant qu'il y a plus ou moins de liqueur, plus ou moins d'alimens, & suivant que la pression est plus ou moins forte.

Or cette pression du ventricule n'est jamais assez forte pour exprimer toute la liqueur qui est mêlée avec les alimens : mais elle est telle , qu'elle leur en laisse autant qu'ils en ont besoin pour aider à leur digestion : Et cette quantité de liqueur , qui demeure avec les alimens , est celle qui dans la digestion devient partie du chyle , passe par les artères & les veines , & est ensuite rendue , chargée de couleur , par la vessie : & c'est ce que je nommeray les secondes urines.

Pour ce qui est de la partie de la boisson qui est exprimée , & sort par les pores du ventricule , elle est reçue dans la capacité du bas ventre , où elle lave la superficie extérieure des intestins , & la superficie extérieure de la vessie : car le ventricule , les intestins & le fond de la vessie , sont contenus dans cette capacité , de telle sorte qu'une liqueur ne peut laver extérieurement une de ces trois parties , qu'elles ne lavent en même temps les deux autres.

Or ce qui fait que la liqueur qui tombe par les pores du ventricule , dans la capacité du bas ventre , n'y demeure pas , & n'y cause pas une hydropisie , est que les pores de la vessie , dont le fond est baigné de cette liqueur , lui laissent une issue libre pour passer dans la capacité de la vessie même , d'où elle est ensuite poussée dehors , à l'aide de la compression que font les muscles du bas ventre : & elle passe par les pores de la vessie dans sa capacité , plutôt que par les pores des intestins dans leur capacité , parce que ces pores des intestins sont moins libres , à cause de la pituite glaireuse dont tous les Anatomistes conviennent que leur superficie intérieure est enduite , pendant tout le temps qu'ils demeurent dans leur état naturel.

Voilà donc quelle est la première voie , voilà cette voie par laquelle les premières urines après certains repas , & par laquelle hors des repas les eaux minérales sont rendues si promptement & en si peu de temps. Et quoique dans le ventricule & dans la vessie , froids & tirez hors du corps , l'eau ne passe pas si promptement , son passage n'étant aidé que par son mouvement de liqueur : il n'y aura rien de sur-

prenant, si la distribution s'en fait en si peu de temps dans l'homme vivant, dans lequel le mouvement de liqueur qui est dans l'eau, est aidé par la souplesse & la continuelle activité des fibres du ventricule & de la vessie, qui avec ces conditions dans l'homme vivant, doivent donner un passage beaucoup plus libre aux liqueurs qui coulent par leurs pores.

Mais pour bien entendre ce Système, il ne suffit pas de connoître les différentes voies, par lesquelles les premières & les secondes urines se rendent dans la vessie; il est encore bon de sçavoir en quelle proportion & en quel temps les unes & les autres s'y rendent.

Il doit premierement passer pour constant, & l'expérience nous fait connoître, que si on prend beaucoup de boisson lorsque le ventricule est vuide de tous alimens solides, la boisson passe en abondance & très promptement, n'y ayant pour lors rien dans le ventricule qui en ferme ou qui en retarde le passage: ce qui se voit sensiblement dans ceux qui prennent des eaux minérales, ou même dans ceux qui prennent des eaux de la Seine, à la manière que l'on prend les eaux minérales, c'est à dire plusieurs verres, brusquement les uns sur les autres. Ces eaux ainsi prises, coup sur coup, passent dans la vessie, en partie par les premières voies, & en partie par les secondes: mais encore que ce qui y est porté par les secondes voies, soit dans une quantité assez considérable: ce qui est porté par les premières, l'est néanmoins bien davantage; & passe bien plus promptement, parce que les premières voies sont & plus courtes, & embarrassées de bien moins de détours.

En second lieu, si buvant beaucoup, on prend en même temps des alimens solides, mais seulement en telle quantité, qu'ils soient bageans dans la boisson, le ventricule doit laisser échapper par ses pores plus de liqueur, & proportion que le volume que forment la boisson & les alimens, causent plus de tension dans les membranes dont le ventricule est composé: car pour lors, ces membranes tendant d'elles mêmes à reprendre leur état naturel, pref-

sent davantage ce qu'elles renferment, & en expriment davantage de cette liqueur qui fait leur tension, & l'oblige à sortir par leurs pores.

Il est de plus très-probable que lorsque cette tension est diminuée, la liqueur ne discontinuë pas tout à coup de s'échapper par les pores; mais elle en sort en moindre quantité, un peu colorée, & même mêlée d'un peu de chyle, qui commence à se former: & ainsi peu à peu, la quantité de ce qui passe par les premières voies, diminuë, jusques à ce qu'enfin, le ventricule étant vuide d'alimens & de liqueur qui sont passez par le pylore dans les intestins, il ne tombe plus dans la vessie de cette urine qui passe par la première voie; mais seulement de celle qui passe par la seconde: ce qui arrive dans certains estomachs plutôt, & dans d'autres plus tard, & ce qui continuë dans cet état, jusques à ce qu'on remette dans l'estomach de nouvelle boisson.

Pour ce qui est des urines qui tombent dans la vessie par les secondes voies, c'est à dire par les reins & les ureteres, il y a sujet de croire qu'elles y tombent, non seulement sans interruption, mais même dans une quantité moins inégale. Elles y tombent sans interruption, parce que les veines & les arteres, qui sont le reservoir d'où elles sont filtrées, ne sont jamais vuïdes: & elles y tombent dans une quantité moins inégale, parce que la tension des veines & des arteres, & la quantité de la liqueur qu'elles contiennent, ne sont point sujettes à une si grande inégalité.

Il est bien vrai que lorsqu'après la digestion des alimens pris dans un repas, il entre environ une livre de chyle, plus ou moins, dans ce reservoir: ou qu'après avoir pris une quantité considerable d'eau minérale, il en passe une partie dans les vaisseaux par les veines lactées, le volume de la liqueur contenue devient plus considerable & par conséquent la tension des vaisseaux plus grande: mais cette difference n'est jamais telle, qu'elle puisse être mise en parallèle avec celle du ventricule, qui quelquefois est très-plein, & quelquefois ne contient rien du tout.

La quantité des urines qui tombent dans la vessie, par les secondes voies, ne souffre donc jamais une si grande inégalité, que la quantité de celles qui y tombent par les premières.

Que si on veut sçavoir, quelle de ces deux sortes d'urine, tombe en plus grande quantité dans la vessie, cela dépend de la quantité de boisson ou autre liqueur que l'on prend : car si on ne prend précisément de liqueur que ce qui est nécessaire pour la digestion, il est sans doute qu'il tombera plus d'urine dans la vessie par les secondes voies : ou pour mieux dire, il est assuré qu'il n'y en tombera que très peu par les premières : tout ce qu'on prend de liqueur, passant en forme de chyle dans les secondes voies. Que si au contraire on prend une telle quantité de boisson, que ce qui passe le nécessaire soit considérable, pour lors il tombera tantôt plus d'urine dans la vessie par les premières voies que par les secondes, tantôt également, & même quelquefois moins, suivant le plus ou le moins de boisson que l'on aura pris par dessus le nécessaire à la digestion.

Il y a encore cette différence entre les premières & les secondes urines, que les premières répondent toujours en quantité à la liqueur qui passe par les pores du ventricule dans la capacité du bas ventre, s'il y passe une ou deux livres de liqueur, la vessie recevra une ou deux livres des premières urines : parce que la liqueur qui passe par les pores du ventricule dans la capacité du bas ventre, & delà par les pores de la vessie dans sa capacité, reçoit plus rarement quelque diminution dans son chemin : mais il n'en est pas de même des secondes urines, elles ne répondent pas en quantité, à la liqueur qui a passé sous la forme de chyle dans les veines & les artères : cette liqueur ne passe par les reins dans la vessie, qu'après avoir souffert une diminution très considérable, premièrement en réparant tant la substance solide que l'humide, de toutes les parties du corps, dont il se fait une continuelle dissipation : & en second lieu en s'évaporant elle-même par la transpiration ou par les

sueurs : ce que Sanctorius a estimé si considerable , qu'il n'a point feint de dire que ce qui sortoit du corps par la transpiration , étoit non seulement équivalent , mais même surpassoit tout ce qui en sort par toutes les autres évacuations. Ce n'est donc qu'après cette diminution , qu'une partie de la liqueur qui a servi de véhicule à la plus pure partie des alimens , est enfin filtrée par les reins , & passe dans la vessie sous le nom de secondes urines.

De tout ce que je viens de dire , il s'ensuit.

1°. Que les premières urines ne se rendent dans la vessie , ni continuellement & sans interruption , ni dans une quantité toujours égale.

2°. Que les secondes urines se rendent dans la vessie continuellement & sans interruption , & dans une quantité moins inégale.

3°. Que ce sont quelquefois les premières urines qui tombent en plus grande quantité dans la vessie , & quelquefois les secondes.

4°. Que les premières urines reçoivent peu de diminution dans leur chemin , & que les secondes en reçoivent beaucoup.

Ce ne sont pas seulement les expériences faites sur le ventricule & la vessie , tirez hors du corps , qui rendent fort probable ce Système du passage des urines , la convenance qu'il a avec certains Phenomenes , & la facilité qu'il donne à les expliquer plus nettement , qu'ils ne l'ont été jusqu'à présent , seront qu'il y aura peu de personnes qui ne conviennent de cette probabilité.

Un des premiers Phenomenes qui se présentent à expliquer , est la différence de couleur qui se rencontre entre les urines qui passent par la première voie , & celles qui passent par la seconde : les premières sont fort claires , & n'ont quelquefois pas plus de couleur que l'eau commune , principalement , s'il se trouve que dans le repas on ait bû un peu largement , & que les alimens aient été en petite quantité : car pour lors une partie de la boisson passera par la première voie , & donnera des urines qui seront

presque sans couleur, & elles sortiront telles en plus grande ou en moindre quantité, suivant qu'il y aura plus ou moins de boisson par dessus le nécessaire à la digestion : la force d'exprimer la liqueur par les pores, étant précisément telle dans le ventricule, qu'elle ne commence à trouver trop de résistance dans les alimens solides qu'il contient, que lorsqu'il ne leur demeure de liqueur que le nécessaire pour la digestion.

Quand aux secondes urines, elles sont dans leur état naturel, lorsqu'elles sont d'un jaune clair, transparent & un peu orangé, & cette couleur leur vient de ce que la boisson qui leur sert de matiere, se trouve mêlée avec les alimens, pendant que la digestion s'en fait dans l'estomach, & avec le sang dans les arteres & dans les veines : où elle lui sert de vehicule pendant tous les tours & retours du cœur dans les parties, & des parties au cœur : & où elle se charge, comme une lessive, des sels tant fixes que volatils, & autres excremens sulfureux & terrestres du sang : des particules desquels les figures sont telles, qu'elles peuvent passer avec la liqueur qui s'en est chargée, par le filtre des reins, & qui donnent à cette liqueur la couleur que nous remarquons dans les urines.

Sur quoy on peut faire une remarque, qui est, que dans ceux qui laissent un intervalle un peu long entre leurs repas, prenant peu d'alimens solides, ce qu'il tombe d'urine dans la vessie par les premieres voies, est entierement fourni par la boisson qui a été prise dans le repas que l'on vient de faire : ce qui ne peut pas être dit des urines qui passent par les secondes voies : parce que la partie de la boisson, qui passe sous la forme de chyle jusques au cœur, passe delà dans les arteres & dans les veines, comme dans un grand reservoir, dans lequel elle se mêle confusément avec 15 ou 30 livres de sang, qui est la quantité dans laquelle il est assez ordinairement contenu : & il n'y a pas plus de raison de croire que ce qu'il tombe d'urine, des reins dans la vessie, cinq ou six heures après que le chyle a passé par le cœur, est précisément pris de la même li-

queur, qui dans ce chyle servoit de vehicule: que de croire, qu'ayant jetté une ou deux livres d'eau dans un vaisseau, dans lequel il y en a déjà 25 ou 30 livres, on trouvera un moyen d'en separer environ demie livre, qui sera précisément prise des deux livres que l'on y aura mêlées: tout au plus ce qu'on pourroit conjecturer, est que lorsqu'il entre deux livres de nouvelle liqueur dans ce même reservoir du sang, peut-être que la compression des vaisseaux sera telle, qu'elle en poussera deux autres livres hors des mêmes vaisseaux, dont la plus considerable partie sortira par les pores du corps, par la transpiration, ou par les sueurs, & la moindre partie sera filtrée & sortira par les reins & la vessie: & dans cette moindre partie que les reins filtreront, il y a une espece d'assurance, que l'on n'a peut-être fait aucun repas depuis plus de six ou sept mois, ou même plus, dont la boisson n'ait fourni quelque particule à cette moindre partie:

Ayant donc expliqué les causes de la couleur naturelle des urines, il est facile de dire pourquoy les eaux minerales sortent toujours sans couleur, & pourquoy les premieres urines, après certains repas, sortent ou sans couleur, ou presque sans couleur: c'est parce qu'elles ne se sont trouvées mêlées, ni avec le sang dans les veines & les arteres, ni assez de temps avec les alimens, pendant la digestion; mais sont passées dans la vessie par des voies où il n'y avoit rien qui leur pût donner de la couleur:

Et voilà comment ce nouveau Systeme sert à expliquer ce premier phenomene, c'est à dire, la difference de couleur qui se rencontre entre les premieres & les secondes urines, en faisant voir pourquoy les premieres n'en ont point du tout, ou tres-peu.

Un second Phenomene qui se presente à expliquer, est la couleur qui se remarque dans les urines que l'on rend une ou deux heures après avoir pris de la Cassé; car elles ont toujours un oeil d'un roux un peu verdâtre, & quelquefois sont presque aussi noires qu'une teinture de casse que l'on prend pour se purger.



Il est comme impossible que les Medecins à qui il est arrivé de voir de telles urines, ne se soient pas demandé à eux-mêmes : comment se peut-il faire que cette teinture de casse ait été portée par les voies du chyle au cœur ? s'est-elle mêlée avec le chyle, ne s'y est-elle pas mêlée ? comment se peut-il faire qu'elle ait passé avec la noirceur du ventricule droit, au travers des poumons, dans le ventricule gauche, sans causer aucun accident ? a-t-elle été poussée dans les arteres tant superieures qu'inferieures ? ou qu'elle cause peut l'avoir déterminée à ne passer que dans les inferieures ? quelle compatibilité de cette liqueur froide & paresseuse avec le sang arteriel, si plein d'esprits, & poussé avec tant de vigueur, pour supposer qu'ils aient coulé ensemble dans les mêmes vaisseaux ? comment étant dans les arteres inferieures, a-t-elle pû se démêler du sang, passer précisément dans l'artere émulgente, pour être filtrée dans les reins, & enfin tomber dans la vessie avec sa couleur d'un roux verdâtre, & quelquefois même avec presque toute la noirceur : & tout cela dans l'espace d'une ou deux heures ?

Il n'y a pas d'apparence qu'il se trouve personne, qui faisant toutes ces reflexions, ne tienne pour assuré que cette teinture ne passe point par toutes ces voies, & qu'il faut necessairement qu'il y ait quelqu'autre chemin par lequel elle se rende dans la vessie.

Or cet autre chemin ne peut être que ce qu'on nomme dans ce nouveau Systême, la premiere voie des urines : c'est-à-dire, les pores du ventricule & de la vessie : par lesquels les expériences faites sur des ventricules & des vessies tirez de corps morts, font voir que les liqueurs ont un libre passage. Et ce qui peut encore confirmer ce sentiment, est que si on met dans ces mêmes ventricules & vessies tirez de corps morts, une teinture de casse cruë & froide, elle passera, veritablement moins vite, & en très petite quantité, mais néanmoins il en passera un peu, & ce peu qui passera, aura un œil d'un roux verdâtre.

Ajoutons à cela la facilité que donne ce même Systême,

d'expliquer pourquoi ces mêmes teintures de casse ne paroissent que dans les urines que l'on rend dans le temps que la casse se fait encore sentir dans l'estomach ; celles que l'on ne rend qu'après que la casse a passé du ventricule dans les intestins, ne retenant plus rien de cette noirceur. Ce qui vient de ce que les urines, passant par les premières voies, ne souffrent point les différentes alterations coctions & mélanges, que souffrent celles qui passent par les secondes, c'est à dire par les intestins, par le cœur & les poulmons, par les arteres, & enfin par les reins.

Ce que je viens de dire des urines qui ont passé avec la teinture de casse, se doit de même entendre de celles qui passent quelquefois rouges, après avoir mangé des Betteraves, ou bû une infusion de racines de Garence, ou qui passent teintées d'un violet brun après avoir bû quelqu'eau minérale de celles qui ont passé par des mines de fer, si en buvant cette eau, on y mêle quelque peu de noix de galle rapée, ou qui sentent une odeur de violette, ou une mauvaise odeur, après avoir pris de la terebenthine, ou mangé des asperges. De toutes ces urines, il n'y a que celles qui sont rendues les premières, qui ayent ces couleurs ou ces odeurs, celles qui ne viennent qu'après la digestion achevée, ou après que ce qui les cause est passé du ventricule dans les intestins, n'ont point d'autre couleur ou odeur que les urines ordinaires.

En un mot ces couleurs & ces odeurs extraordinaires ne paroissent point dans les dernières urines, parce que les différentes alterations qu'elles ont souffertes, les ont fait disparoître : comme au contraire la couleur jaune ne paroît point dans les premières urines, parce qu'elle ne paroît qu'après les différentes coctions & les differens mélanges.

Voilà comment la difficulté où l'on étoit d'expliquer le passage si prompt des eaux minérales & de la teinture de casse, disparoît en admettant cette première voie des urines, proposée & prouvée dans ce nouveau Système.

Il faut néanmoins avertir en finissant ce Memoire, qu'on y a dit des choses touchant les urines, qui ne se doivent en-

tendre qu'en general : on n'ignore pas qu'il n'y ait des exceptions à faire , à raison des âges , des saisons , des coutumes , &c. lesquelles exceptions ne détruisent point la probabilité du Sytème , dont on s'assurera de plus en plus , par les observations & les reflexions que l'on y pourra ajouter , & auquel on n'est point si fort attaché , qu'on ne veuille bien l'abandonner , sitôt qu'on fera voir , ou que l'ancien Sytème des urines peut suffire , ou que l'on a quelque chose de meilleur.

**DISSERTATION SUR UNE PLANTE**  
*nommée dans le Bresil , Tquetaya , laquelle sert de*  
*correctif au Sené , & sur la préférence que nous*  
*devons donner aux Plantes de notre Pais , par*  
*dessus les Plantes étrangères.*

PAR M. MARCHANT,

**L**A Botanique découvre tous les de nouveau ; & les découvertes qui sont curieuses , mais souvent essentielles , ou pour la conservation de la commodités de la vie.

quelque chose 1702.  
 fait , non seu. 12. Nov.  
 it très-impor-  
 , ou pour les

Les anciens Botanistes jusques au seizième Siecle , ne connoissoient qu'environ six mille Plantes : mais sur la fin du siecle dernier , on a découvert plus de quatre mille autres plantes , toutes différentes de celles dont les Grecs , les Latins & les Arabes , ont parlé dans leurs Livres ; & c'est de ces nouvelles Plantes , que l'on tire aujourd'huy les meilleurs remedes qu'il y ait dans la Medecine. Elles nous ontourny les plus assurez spécifiques , pour la guérison de la plupart des maladies , & au lieu de l'Ellebore , de la Coloquinthe & de tous les autres violents purgatifs dont on se servoit autrefois , qui étoient toujours très-désagréables , & souvent presque aussi dangereux que les

mâladies mêmes aufquelles on les faifoit fervir de reme-  
des , la Botanique a donné depuis peu , des medicaments  
benins , agréables , & commodes. Il n'eft pas neceffaire d'en  
faire icy un long dénombrement ; il fuffit d'en nommer  
deux , le Quinquina pour arrêter les fièvres , & l'Ipeca-  
cuanha pour guérir la diffenterie.

Voici une autre découverte , faite depuis un an ou deux ,  
qui à la verité n'eft pas auffi importante que celles du Quin-  
quina & de l'Ipecacuanha , mais qui ne laiffe pas d'être d'u-  
ne très grande utilité. C'eft la découverte des vertus de  
l'Yquetaya.

Il n'y a pas long temps , que dans une de nos Affemblées  
j'en dis un mot en paffant. Comme pour lors la Compa-  
gnie jugea , que la chofe meritoit que je l'en informaffe  
plus particulièrement , & que je donnaffe un detail de tout  
ce que j'en pouvois favoir ; je diray icy en peu de mots ce  
que j'en ay appris & par la Relation des autres , & par les  
experiences que j'en ay moy-même faites.

Il n'y a pas encore deux ans , qu'un Chirurgicalien Fran-  
çois qui a long temps pratiqué la Medecine dans le Brefil ,  
étant de retour en Portugal , où il refide prefentement ,  
écrivit icy à un de fes amis , que lorsqu'il étoit au Brefil ,  
il avoit découvert un fimple , dont les vertus étoient ad-  
mirables.

Comme c'eft l'ordinaire de vanter avec exageration ,  
tous les nouveaux remèdes , principalement quand ils vien-  
nent de fort loin ; ce Chirurgien affûroit que ce nouveau  
remède étoit un fpecificque feur pour la plûrèfie , qu'il étoit  
excellent pour l'apoplexie , & qu'il guériroit toutes fortes  
de fièvres intermittentes. Mais on a été tant de fois trompé ,  
par de femblables promeffes magnifiques , que nous n'y  
ajoutâmes pas beaucoup de foy , jufqu'à ce que l'experien-  
ce nous eût appris ce que nous en devons croire. Après  
avoir parlé de ces grandes vertus de fon médicament , il  
ajoutoit une particularité moins importante , mais plus  
croïable : c'eft que les feuilles de cette plante étant mifes  
dans l'infufion du Sené , ôtoient entierement le mauvais

goût, & l'odeur désagréable de ce purgatif, sans en diminuer la vertu purgative, & sans luy communiquer aucune mauvaise qualité.

Ce qui rendoit croïable cette particularité, c'est qu'il n'y avoit pas d'apparence que ce Chirurgien se fût avisé d'attribuer à son remede une vertu si singuliere, à moins que l'experience ne luy en eût appris quelque chose. Cependant, ce correctif du Sené nous parut être d'une utilité qui n'étoit pas à négliger. Car il est certain que le Sené est un excellent purgatif; & si l'on pouvoit corriger certaines mauvaises qualités qu'il a, comme en ont tous les autres cathartiques, il n'y auroit peut être point de purgatif qui luy fût préférable. Il y a long temps qu'on a trouvé moïen de corriger la plupart des autres mauvaises qualités qu'on luy attribué; mais on n'avoit point encore trouvé le secret de luy ôter cette mauvaise odeur & ce goût désagréable, dont les personnes délicates ont tant d'aversion: & il est certain que ce seroit rendre un service considerable au public, que de remedier à ce dégoût, qui empêche beaucoup de personnes de se servir d'un remede si salutaire.

Celuy qui donnoit avis de cette Plante inconnuë, en avoit envoyé avec sa Lettre, quelques feuilles seches, afin qu'on en fit l'experience, mais il s'étoit bien donné de garde, de marquer le nom de la plante ny aucune autre chose qui pût la faire connoître. Les feuilles qu'il avoit envoyées, étoient si brisées, que l'on ne pouvoit connoître de quelle plante elles étoient; & il sembloit même qu'il eût tâché de déguiser cette plante, en donnant l'idée d'une autre plante toute differente, dans l'esperance d'en tirer quelque avantage par le commerce qu'il avoit dessein d'en faire. Ces feuilles n'étoient pas en assez grande quantité pour pouvoir faire l'experience des vertus qu'il attribuoit à cette plante pour la guérison de l'apoplexie, de la pluresie, & des fièvres: mais il y en avoit assez pour éprouver cette vertu de corriger le goût & l'odeur du Sené. On en fit l'essay, & l'experience confirma ce que ce Chirurgien en avoit écrit. C'est ainsi qu'on a découvert ce nouveau correctif

du Sené, qui donne un moyen aisé de se servir sans dégoût, de cet excellent purgatif. Il est vray que cette plante venoit des Indes, & qu'il eût fallu l'aller chercher bien loin. Mais que ne fait-on point pour conserver la santé ? Et quand on seroit obligé d'aller chercher dans l'Amerique une plante si utile, l'on ne devroit pas se plaindre de prendre pour aller chercher ce remede, autant de peine que l'on en prend pour aller chercher des drogues bien moins utiles.

Mais voicy quelque chose de plus. Cette nouvelle plante, que nous serions trop heureux d'aller chercher au bout du monde, se trouve en Europe, & non seulement à l'extrémité de l'Europe, mais en France, & même icy dans nos prairies voisines, & nos Païsans la foulent aux pieds tous les jours. Voicy comme cela a été découvert. Monsieur Homberg, qui a une sagacité toute particuliere pour découvrir ce qu'il y a de plus caché dans la nature, & qui avoit été un des premiers, qui avoient fait l'essay de cette plante étrangere, apperçût parmi les feuilles seiches & brisées qui avoient été envoyées, quelques petites graines & des morceaux des capsules où elles avoient été contenues. Il crût avec raison que ces graines & ces capsules pourroient faire découvrir quelle étoit cette plante inconnue que l'on avoit pris peine à déguiser. Il me fit la grace de m'en parler, & il me fit voir ces graines. Il me sembla après les avoir bien examinées, qu'elles avoient beaucoup de rapport avec la graine des Scrophulaires.

Je ne manquay pas de semer une partie de ces graines qu'il me donna. C'étoit au mois de May, & la saison étant favorable elles leverent en peu de temps. La plante étant devenue grande, j'en fis secher les feuilles, pour éprouver si elles feroient les mêmes effets, dont M. Homberg m'avoit fait recit. Ayant fait infuser ces feuilles avec le Sené, je vis avec admiration, qu'elles avoient entierement ôté le mauvais goût & la mauvaise odeur du Sené : ce qui redoubla l'envie que j'avois de connoître une plante si admirable. L'ayant bien examinée, je me confirmay dans la pensée que j'avois eu d'abord, que cette plante étoit une es-

pece de Scrophulaire ; & je crus même que c'étoit l'espece que Caspar Bauhin appelle *Scrophularia aquatica major*. Ce qui me donnoit pourtant quelque doute , c'est que cette plante dont la graine venoit du Bresil , étoit beaucoup plus feuilleuë , & plus brancheuë que nôtre Scrophulaire aquatique , que ses feuilles étoient plus petites en toutes leurs parties , qu'elles étoient d'un verd plus brun , & d'une odeur moins pénétrante : & dans la suite je vis qu'elle gardoit quelques feuilles pendant l'hyver , & qu'au mois de May suivant elle avoit fleury plutôt que nôtre Scrophulaire. Ainsi il y avoit apparence que c'étoit quelque espece particuliere de Scrophulaire. Mais les experiences que j'ay faites depuis , m'ont fait connoître que ces differences se doivent attribuer à la culture & au climat , qui font souvent de grandes varietés dans les especes. Car ayant fait infuser avec du Sené , les feuilles de nôtre Scrophulaire aquatique , je trouvay qu'elles avoient fait le même effet que les feuilles de cette plante Brasilienne , ayant entièrement ôté le mauvais goût & la mauvaise odeur du Sené. J'en ay fait depuis plusieurs autres experiences , qui m'ont toujours réussi ; & quantité de personnes à qui j'ay donné ce remede à éprouver , ont été surpris d'en voir le même succès. Enfin cette plante du Bresil si vantée , se trouve être la même qu'une plante très-ordinaire , qui vient par tout icy au bord des eaux.

Cette vertu admirable de corriger l'infusion du Sené avoit été jusqu'icy inconnuë , parce qu'au lieu d'examiner par les experiences , la nature & la vertu des plantes de nôtre climat , souvent nous aimons mieux nous servir des plantes qui nous viennent des Païs étrangers.

Voicy la maniere dont je me suis servy pour faire cette experience , que tout le monde peut faire.

Il faut mettre dans un vaisseau de terre , une chopine d'eau commune que l'on fera chauffer jusqu'à ce qu'on n'y puisse plus tenir la main : puis on y jettera deux gros de Sené , & en même temps autant de feuilles seches de nôtre Scrophulaire aquatique ; on retirera aussi-tôt du feu

l'infusion ; & cette infusion étant refroidie , on aura un purgatif excellent , qui aura toutes les bonnes qualités du Sené , sans en avoir ny l'odeur , ny le goût : ce qui prouve que cette Plante étrangere & nôtre Scrophulaire aquatique , sont d'une même espece ; puisqu'outre leur ressemblance , elles produisent le même effet , non-seulement sur le Sené , mais encore sur les liqueurs tant sulphurées , qu'acides.

On sçait fort bien qu'en Medecine , on aromatise certains medicamens , pour en déguiser ou ôter le goût & l'odeur , ou même pour fortifier les ingrediens qui les composent ; pour lors , l'odeur de l'Aromat leur demeure , mais il n'en est pas de même icy : car cette plante ne communique aucune nouvelle qualité au Sené , & elle n'en détruit point l'action.

La meilleure maniere de faire sécher cette plante , quand on s'en veut servir à cet usage , est de la mettre d'abord sécher à l'ombre pendant dix ou douze jours ; puis après l'exposer au Soleil jusqu'à ce qu'elle soit entièrement sèche. Car en la mettant premièrement sécher à l'ombre , on arrête avec le flegme les parties salines & les parties huileuses dont cette plante abonde , lesquelles se condensent par l'affaiblissement des parties fautes de circulation : & en l'exposant après au Soleil , on en dissipe les parties les plus aqueuses. Car dans l'Analyse chimique , cette plante après avoir donné d'abord du flegme lorsqu'elle est verte ; donne beaucoup de sel volatile concret ; & ensuite beaucoup d'huile ; & c'est pour cela même que l'on ne doit pas être surpris , que cette plante soit si resolutive & si émolliente , puisqu'elle est remplie de principes actifs , ny s'étonner non plus de l'effet qu'elle produit sur le Sené , d'autant qu'elle est remplie de sel volatile , qui étant mis en action par l'infusion , s'échape avec précipitation & emporte avec luy l'odeur & le goût du Sené , & par son huile en retient la partie purgative.

Sur ce sujet , il semble qu'on auroit lieu de s'étonner de ce que les Arabes ont mis en usage un purgatif si desagréable , lorsqu'ils en ont tant d'autres chez eux. Mais il semble



ble aussi qu'il est bien plus surprenant, de voir que dans la Medecine, nous nous servions si obstinément des purgatifs des Anciens, sans qu'on veuille tenter les remedes que produisent les plantes qui naissent icy, & par ce moyen tâcher de nous exempter de nous servir de quantité de remedes étrangers : & c'est, à ce qu'il semble, un reproche qu'on pourroit faire à la Botanique. Car que sert-il, dirait-on, de connoître une infinité d'especes qui ne sont d'aucun usage, & qui n'ont que de fort legeres differences.

On voit déjà que plusieurs celebres Botanistes, dans ce grand nombre d'especes, confondent quantité de plantes, soit en les nommant deux fois sous differens noms, ou en exposant plusieurs figures d'une même plante.

Si les Auteurs de quantité de Livres nouveaux de Plantes étrangères, s'étoient contentés de bien caracteriser un genre, & de chercher dans les especes ou dans le genre même quelque spécifique ; il est vrai que cela seroit enrichir la Botanique, & non pas la surcharger d'especes par des varietés qui se rencontrent dans les differentes parties des plantes ; comme dans les feuilles, d'être plus grandes, plus pointuës, plus ou moins découpées, ondées veluës, de different verd, & plusieurs autres differences qui viennent souvent de la culture & du climat, lesquelles ont été connues & suffisamment expliquées par quelques sçavans Botanistes, par le mot *variat*, & qui enfin paroissent de vrais jeux de la nature, & dont on ne peut tirer aucune utilité pour la Medecine, ou pour les Arts.

Mais pour revenir à l'usage des plantes de nôtre Païs ; qui empêche, par exemple, qu'on ne se serve des plantes purgatives qu'on a en ce Païs-cy ? On est assez convaincu, que l'Epurge, le Cabaret, la Gratiole, le Nerprun, la Laureole, la Chicorée sauvage, les Roses, & quantité d'autres de nos Plantes sont purgatives, ou même émetiques. Il est vrai aussi, que peut-être l'on ne se peut servir de quelques-unes sans correctifs ; mais en ce cas, on ne fera que ce qu'on fait à l'égard de quantité de remedes étrangers ou chimiques dont on se sert en Medecine, lesquels on n'em-

ploye point seuls, & qui ont leurs correctifs : & cet usage de Plantes de notre País, seroit d'autant plus loüable, qu'outre la commodité d'avoir des remedes chez nous, nous en aurions un degré de connoissance plus parfait ; au lieu qu'il semble qu'en préfere de se faire instruire par des Sauvages, des vertus des Plantes étrangères, qu'on n'a icy que difficilement, & qu'on ne pourra peut-être point avoir dans certains temps, lesquelles tout au plus, ne sont pas plus efficaces, que celles que nous foulons aux pieds.

Les experiences que quantité de gens sçavent, & que même tout le monde peut faire sur la petite Centaurée, en sont des preuves convaincantes. Car si l'on en fait une forte infusion, si l'on en donne la poudre en substance, ou que l'on en donne l'extract, si même l'on en fait prendre des décoctions pour la guérison des fièvres, on trouvera que selon les saisons & selon les fièvres, elle produira souvent d'aussi bons effets qu'en produit le Quinquina, & peut-être que cette plante auroit encore des effets plus certains, si on l'avoit autant combinée, qu'on a fait le Quinquina.

Il est donc vray de dire que la passion de voir des Plantes étrangères, qui regne presque chez tous les Botanistes, a fait une forte impression sur leur esprit, de laquelle s'ils avoient pû se guérir, ils auroient peut-être plus avancé dans la Medecine, principalement pour l'usage des Plantes de l'Europe.

Feu M.  
Marchant.

Cette verité étoit parfaitement connue d'un des plus habiles Botanistes de ce Siecle, & qui avoit l'honneur d'être de l'Academie Royale des Sciences, lequel après avoir pendant huit années parcouru la Grece, l'Egypte & une partie de l'Afrique, où il avoit pratiqué la Medecine & conversé avec les plus sçavans Medecins de ces País-là, étant de retour en France, a souvent assuré, qu'il y a autant de Plantes en ce País-cy, desquelles on peut faire usage, que dans tous les lieux qu'il avoit parcourus.

Ce n'est pas qu'il desapprouvât les voïages que l'on peut faire dans les País étrangers, pour s'instruire de quantité

de chose qu'il seroit difficile d'apprendre ailleurs. Il reconnoissoit que les voïages qu'il avoit faits, luy avoient beaucoup servy : mais il vouloit que nous fissions nôtre capital de nous instruire des vertus des Plantes de nôtre País, & c'est dans cette vûe qu'il avoit projeté de commencer l'histoire des Plantes par celles de nôtre País, entre lesquelles une des premières qu'il choisit & qu'il fit graver, fut la Plante décrite & figurée dans les Memoires de Pena & de Lobel, sous le nom de *Achillea montana Arthemisia tenuifolia facie*, qui aujourd'huy est si fort en usage, & qu'on ordonne aux Astmatiques, pour fumer à la maniere du Tabac, & dont on a vû des effets très-surprenans pour la guérison des maladies de la poitrine.

On est à present parfaitement convaincu par une infinité d'experiences, que la racine de fougere est un remede admirable & assuré pour chasser toutes sortes de vers hors du corps, ainsi que nous l'enseigne Dioscoride.

Enfin on pourroit nommer quantité de Plantes qui sont autant de specifics, dont on pourroit se servir avec assurance dans la Medecine ; s'il s'agissoit icy de faire l'éloge des Plantes de nôtre País. Rulandus sçavant Medecin de Ratisbone ayant lû dans Galien qu'un bon Medecin doit sçavoir faire la Medecine même avec les excremens des animaux, a dans cette vûe, composé un Traité qui a pour titre : *Pharmacopœa nova in qua repozita sunt stercore Urinae*, dans lequel il fait voir qu'on peut faire la Medecine, & guérir toutes les maladies curables avec ces sortes de remedes ; je n'ay garde de dire qu'il faille avoir recours à de si sales remedes, quand on en a d'autres aussi utiles. Mais pourquoy ne pouvons-nous pas composer des Pharmacopées, qui n'employent pour la guérison des maladies, que des Plantes de nôtre País, puisque nous avons des experiences certaines, qui prouvent qu'on trouve dans nos Plantes d'excellens remedes, comme sont, des Febrifuges, des Purgatifs, des Emetiques, des Cordiaux, des Sudorifiques, des Diuretiques, des Dysenteriques, & des Vulnéraires ; & qu'enfin les vertus des Plantes ne sont point des

choses si frivoles, que quelques gens se le sont imaginez, joint que la guérison des maladies dépend pour l'ordinaire, de causes si différentes, qu'on ne doit pas se rebuter, ny attribuer la faute du succès aux remèdes composez avec des Plantes. C'est pourquoy loin de les negliger, il faut s'en servir preferablement aux remèdes étrangers, dans lesquels la prevention que l'on a pour ce qui vient de loin & pour la nouveauté, fait souvent trouver le merveilleux, qu'on trouvera veritablement dans quantité de nos Plantes, lorsqu'on en voudra faire usage, ainsi que nous l'avons experimenté dans nôtre Scrophulaire aquatique, qui fait les mêmes effets sur le Sené, que produit la Scrophulaire du Bresil: & ce que je dis de l'application que nous devons avoir à connoître les Plantes de nôtre País, est conforme au sentiment du même Galien, qui conseille à un Medecin de tâcher de connoître en general toutes les Plantes, mais tout au moins, dit-il, il faut qu'un Medecin ait une parfaite connoissance de la nature des Plantes, qui sont les plus familières.

---

PAR M. DE LA HIRE.

1701.  
12. Nov.

**L**E Pere Pallu de la Compagnie de Jesus, m'écrit de Peau en Bearn du premier Novembre 1701. qu'il avoit observé une Comète le 28. & le 31. du mois precedent, & le jour même qu'il écrit, entre la constellation de la Vierge & celle de la Coupe. Cette Comète étoit petite & faisoit alors par jour de son mouvement propre environ 40. min. On jugeoit qu'elle étoit sur sa fin, à cause que depuis le 28. Octobre jusqu'au premier Novembre, elle avoit diminué sensiblement de grandeur. Elle avoit une queue si petite qu'à peine pouvoit-on l'appercevoir, & comme elle alloit du Septentrion vers le Midy, elle doit s'être perdue dans la clarté du Crepuscule du matin. Ce Pere marque les positions de cette Comète par celles des étoiles fixes qui en étoient alors le plus proche.

# OBSERVATIONS

## SUR LES SELS VOLATILES DES PLANTES.

PAR M. HOMBERG.

1701.  
23. Nov.

**I**L arrive dans presque toutes les analyses des Plantes non fermentées lorsque la distillation a été poussée jusques à la fin de la liqueur aqueuse, qu'il s'amasse dans le recipient, une liqueur rousse, laquelle dans les essais, donne tout à la fois des marques d'un alcali & d'un acide, c'est à dire que la même liqueur fait une forte ébullition avec l'esprit de sel, & elle rougit en même temps la teinture de Tournesol, ce qui paroît une espece de Paradoxe dans l'idée que nous avons des acides & des alcalis, qui ne se doivent toucher qu'en se détruisant les uns les autres.

Je me suis imaginé que cette liqueur rousse ne contenant pas seulement l'esprit acide & l'esprit urineux de la Plante, mais aussi une portion de son huile fetide, que cette huile pourroit bien être la cause que ces deux esprits n'agissent pas l'un sur l'autre, tant en bouchant par sa graisse les pores de l'alcali urineux, qu'en enveloppant les pointes de l'acide; & qu'ainsi ne se touchant pas immédiatement, ils ne pourroient pas se penetrer ny produire aucune effervescence.

Cependant ce fait m'ayant paru extraordinaire, il m'a donné la curiosité de l'examiner avec soin. J'ay donc pris pour cet effet deux Plantes, dont l'une contient beaucoup de sel volatile, & l'autre beaucoup d'acide, je les ay distillées séparément. j'ay deflegmé l'acide de l'un, & j'ay rectifié le sel volatile de l'autre avec son esprit urineux en le distillant sur des cendres bien nettes pour en separer l'huile fetide, puis j'ay dissous ce sel volatile dans son esprit urineux, en sorte que cet esprit étoit fort chargé de sel volatile, & l'acide ressembloit au vinaigre distillé. J'ay versé cet esprit acide dans l'esprit urineux, ils n'ont fait aucune ébullition

ensemble , quoique séparément ils fissent une très-grande effervescence , l'un avec l'esprit de sel , & l'autre avec l'huile de tartre ,

J'ay été fort étonné de ce que la confusion de ces deux liqueurs n'a produit aucun mouvement ni sur le champ ni dans la suite , nonobstant que par leur rectification , j'en avois séparé ( à ce qui me paroissoit ) toute l'huile fétide qui les accompagnoit dans le commencement. Ce qui m'a montré que ma première conjecture n'étoit pas juste. Voulant donc les reséparer d'ensemble par la distillation , je les ay mis sur l'Athamor dans un alembic de verre à fort petite chaleur , il en a distillé une liqueur légèrement urineuse , & à la fin il s'est sublimé un sel blanc , cristalin , salé , ayant conservé un peu d'odeur d'urine.

Ce sel m'a paru tout à fait nouveau , ne sçachant personne qui ait fait mention d'un sel volatile sale de Plantes , comme est celui cy.

J'ay fait user de ce sel à une personne incommodée depuis long temps de douleurs de reins , elle en a été extrêmement soulagée , & n'étant pas réglée auparavant , elle l'a été fort bien depuis.

Ce sel est un espece de sel Ammoniac dans lequel le sel du vinaigre distillé fait les mêmes fonctions que fait le sel commun dans le sel Ammoniac qui se vend chez les Droguistes ; la différence qu'il y a dans la figure de l'un & de l'autre , est que nôtre sel volatile se cristallise & se sublime en longues aiguilles grasses , blanches , & transparentes ; & que le sel Ammoniac se sublime en une croute sèche , farineuse , blanche & opaque ; le goût de l'un est légèrement salé , tirant un peu sur l'acide , & le sel Ammoniac est d'un goût salé & très-piquant. Mais la principale différence qu'il y a entre le sel Ammoniac & le nôtre , est que ce dernier est un mélange de deux sels volatiles tirés l'un & l'autre d'une même substance. sçavoir des Plantes , & que le sel Ammoniac est un mélange de deux sels de différentes substances , sçavoir l'un animal & l'autre minéral , dont l'union ne se fait pas si parfaitement , que par un :

intermede terreux ils ne se séparent d'ensemble sans même les mettre au feu.

Le sel volatile que j'ay employé dans cette operation ressembloit parfaitement au sel volatile d'urine, & l'acide que j'y ay employé ressembloit au vinaigre distillé; ce qui m'a fait croire que le vray sel d'urine & le veritable vinaigre distillés pourroient bien composer un sel de la même nature que le precedent qui est provenu d'un acide & d'un alcali volatile de Plantes.

J'ay donc versé du vinaigre distillé dans l'esprit d'urine très-chargé de sel, environ six parties de vinaigre distillé sur une partie d'esprit d'urine, il ne s'est pas fait d'effervescence ni d'ébullition; je l'ay mis à distiller à très-petit feu, il en est arrivé parfaitement la même chose que dans l'operation precedente, c'est à-dire que la liqueur distillée a senti un peu l'urine, & il s'est sublimé un sel volatile salé, très-beau, blanc & cristalin en assez grande quantité.

J'en ay voulu faire une seconde fois, mais n'ayant plus d'esprit d'urine j'ay dissous du sel volatile d'urine dans de l'eau de riviere sur lequel j'ay versé du vinaigre distillé; il s'est fait une très grande ébullition: j'ay continué à y verser du vinaigre distillé jusques à cessation d'ébullition puis je l'ay distillé. La liqueur qui en est sortie a toujours senti le vinaigre & non pas l'urine comme dans les precedentes distillations; il en est venu du sel volatile semblable aux precedents à la reserve qu'il ne sentoit pas l'urine comme l'autre, c'est-à-dire que le sel des premieres operations avoit retenu l'odeur d'urine, & que ce dernier-cy ne le sentoit point du tout, au contraire il avoit conservé un peu l'odeur & le goût du vinaigre distillé.

Je crois que la raison pourquoy ce dernier sel cy sentoit plutôt le vinaigre qu'il ne sentoit l'urine, & que le premier a plutôt senti l'urine que le vinaigre, est que le sel volatile d'urine dans la dernière operation a été rassasié du vinaigre distillé: car j'en ay versé dessus jusques à cessation d'ébullition, & que dans les premieres operations le sel urinaire n'a pas eu assez d'acide, parce qu'il ne s'y est point

fait d'ébullition en versant l'acide dans l'esprit d'urine ; & par conséquent je n'ay pas pû juger de sa saturation.

J'ay cherché la cause pourquoy les deux premieres fois il n'y a pas eu d'ébullition dans la confusion du vinaigre distillé avec l'esprit d'urine , & pourquoy le sel d'urine dissous dans cette derniere operation a fait une si forte ébullition avec le vinaigre distillé : je me suis apperçû que l'esprit d'urine que j'avois employé aux premieres operations, étoit beaucoup plus chargé de sels volatils que ne l'avoit été la dissolution du sel d'urine employé dans la derniere operation. Pour m'assurer donc de la cause de cette difference , j'ay fait du nouvelle esprit d'urine très-fortement chargé de sel volatile , j'ay versé dessus environ vingt fois autant de vinaigre distillé par diverses reprises ; à la fin l'ébullition a commencé , & en continuant à y verser du vinaigre distillé , l'ébullition a continué aussi jusques à ce que la saturation en ait été faite : ensuite l'ébullition a cessé , & le mélange n'a plus senti l'urine : mais il a senti le vin nouveau ; comme il est arrivé dans la derniere operation. J'ay pris de ce même esprit d'urine si fort chargé de sel volatile , je l'ay affoibli par beaucoup de flegme de la même urine , ensuite j'ay versé du vinaigre distillé dessus , & il s'est fait sur le champ une forte ébullition.

Cecy m'a fait voir que le vinaigre distillé n'est pas capable de ranger le sel volatile d'urine & de se ficher dans ses pores quand le sel d'urine est dissous en fort peu de liqueur : en quoy il est different des esprits acides minéraux , qui font d'abord une forte ébullition avec l'esprit d'urine , quelque fortement chargé de sel volatile qu'il soit.

Pour donner une raison plausible de ce fait , il faut considérer premierement , qu'un acide mineral doit consister en pointes plus massives & par conséquent plus roides que ne sont les pointes du vinaigre distillé , parce qu'il est tiré immédiatement des sels fossiles sans avoir souffert aucune fermentation ; au lieu que ce même sel qui se trouve répandu dans la terre , & qui a été succé par la racine de la vigne , reçoit une coction & une fermentation dans la Plante , ce  
qui



qui doit produire une subdivision dans toute la masse nourricière de la Plante parmi laquelle se trouve ce sel de la terre ; puis le raisin ayant été pressé on l'a fait fermenter pour devenir vin , & par conséquent ces pointes sont brisées de nouveau ; enfin le vin changeant en vinaigre , ces pointes souffrent un troisième brisement.

Le sel acide de la terre qui est entré dans la Plante ayant souffert tous ces brisemens de différentes fermentations doit avoir ses pointes plus délicées & par conséquent plus foibles que ne sont ceux , qui par la distillation se tirent immédiatement du sel de la terre.

Secondement , il faut considérer aussi que beaucoup de sel d'urine délaïé dans peu de liqueur fait une masse fort pesante , dont les petites parties se comprimant tant par leur propre pesanteur que par leur arrangement serré se bouchent les pores les unes aux autres , que les pointes trop foibles du vinaigre distillé ne sont pas capables de relever : mais lorsque le sel d'urine est délaïé en beaucoup d'eau , leur figure n'est point comprimée & ils présentent leurs pores tout ouverts aux pointes du vinaigre distillé , lesquelles dans cette situation y peuvent entrer sans aucun empêchement.

J'ay observé dans la sublimation de nôtre sel volatile , qu'il est resté une matière épaisse , huileuse & rouge brune dans le fond de la Cucurbite , nonobstant tout le soin que je m'étois donné auparavant pour séparer toute l'huile de l'esprit d'urine en la faisant distiller sur des cendres ; ce qui m'avoit rendu mon esprit d'urine blanc comme de l'eau. Cette huile est apparemment une partie de l'huile fétide de l'animal ou de la plante selon le sel volatile : il pourroit bien être que cette huile soit la cause de la mauvaise odeur du sel volatile d'urine , puisque nôtre sel volatile ayant déposé son huile qui reste au fond de la Cucurbite , n'a plus la mauvaise odeur du sel volatile d'urine.

## M E M O I R E

*Sur la Circulation du Sang des Poissons qui ont des Oüyes,  
& sur leur respiration.*

PAR M. DU VERNEY, l'aîné.

29. Nov.  
1701.

DAns les divers Memoires que j'ay lû à la Compagnie, j'ay fait voir quelle estoit la structure du Cœur des Poissons & celle de leurs Oüyes. Pour suivre cette matiere, il est à propos de parler de leurs usages : mais pour les rendre intelligibles à tout le monde, il est absolument necessaire de faire icy une brieve récapitulation de ce que j'ay dit touchant cette même structure.

On-remarquera donc qu'elle est differente dans les différentes especes de Poissons où on trouve ces parties. J'ay fait voir à la Compagnie des Exemples de ces differences, mais je m'arreste aujourd'huy particulièrement à la Carpe que l'on trouve commodément & sur laquelle on pourra avec facilité verifier tout ce que je vais dire.

Chacun sçait que le cœur de tous les Poissons qui ne respirent pas l'air n'a qu'une cavité & par consequent qu'une oreillette à l'embouchure du vaisseau qui y rapporte le sang. Celle du cœur de la Carpe est appliquée au costé gauche.

La chair du cœur est fort épaisse par rapport à son volume, & ses fibres sont tres-compactes : aussi a-t-il besoin d'une forte action pour la circulation comme on le verra dans la suite.

Il n'y a personne qui ne sache ce que c'est que des oüyes ; mais tout le monde ne fait pas que ce sont ces parties qui servent de poumons aux Poissons. Leur charpente est composée de quatre côtes de chaque côté qui se meuvent tant sur elles-mêmes en s'ouvrant & se reserrant qu'à l'égard de leurs deux appuis supérieur & inférieur en s'écartant de l'un & de l'autre, & en s'en rapprochant. Le côté convexe de chaque côté est chargé sur ses deux bords de deux

especes de feüilllets, chacun desquels est composé d'un rang de lames, étroites, rangées & serrées l'une contre l'autre qui forment comme autant de barbes ou franges semblables à celles d'une plume à écrire; & ce sont ces franges qu'on peut appeller proprement le poumon des Poissons.

Voilà une situation de parties fort extraordinaire & fort singuliere. La poitrine est dans la bouche aussi bien que le poumon: les côtes portent le poumon, & l'Animal respire l'eau.

Les extremittez de ces côtes qui regardent la gorge sont jointes ensemble par plusieurs petits os, qui forment une espece de sternon; en sorte neanmoins que les côtes ont un jeu beaucoup plus libre sur ce sternon, & peuvent s'écarter l'une de l'autre beaucoup plus facilement que celles de l'homme, & que ce sternon peut estre soulevé & abaissé. Les autres extremittez qui regardent la base du crane sont aussi jointes par quelques osselets qui s'articulent avec cette même base, & qui peuvent s'en éloigner, ou s'en approcher.

Chaque côte est composée de deux pieces jointes par un cartilage fort souple, qui est dans chacune de ces parties ce que sont les charnieres dans les ouvrages des Artistes.

La premiere piece est courbée en arc, & sa longueur est environ la sixième portion du Cercle dont elle feroit partie.

La seconde décrit à peu près une S romaine majuscule.

La partie convexe de chaque côte est creusée en gouttiere, & c'est le long de ces gouttieres que coulent les vaisseaux dont il sera parlé cy-après.

Chacune des lames dont les feüilllets sont composez, a la figure du fer d'une faux, & à sa naissance elle a comme un pied ou talon qui ne pose que par son extremité sur le bord de la côte.

Chacun de ces feüilllets est composé de cent trente cinq lames, ainsi les seize contiennent huit mille six cens quarante surfaces, que je conte icy parce que les deux surfaces

de chaque lame sont revêtues dans toute leur étendue d'une membrane tres-fine, sur laquelle se font les ramifications presque innombrables des vaisseaux capillaires de ces sortes de poumons.

J'ay fait voir à la Compagnie qu'il y a quarante-six muscles qui sont employez aux mouvemens de ces côtes ; il y en a huit qui en dilatent l'intervalle, & seize qui le resserrent, six qui élargissent le cintre de chaque côte, douze qui le retressissent, & qui en même temps abaissent le sternon ; & quatre qui le soulèvent.

Les Oüyes ont une large ouverture, sur laquelle est posé un couvercle composé de plusieurs pieces d'assemblage, qui a le même usage que le panneau d'un soufflet ; & chaque couvercle est formé avec un tel artifice, qu'en s'écartant l'un de l'autre ils se voutent en dehors pour augmenter la capacité de la bouche, tandis qu'une de leurs pieces qui jouë sur une espece de genou tient fermées les ouvertures des oüyes, & ne les ouvre que pour donner passage à l'eau que l'Animal a respiré ; ce qui se fait dans le temps que le couvercle s'abbat & se resserre.

Il y a deux muscles qui servent à soulever le Couvercle, & trois qui servent à l'abbatre & à le resserer.

On vient de dire que l'assemblage qui compose la charpente des couvercles les rend capables de se voûter en dehors. On ajoutera deux autres circonstances, La premiere est que la partie de ce couvercle qui aide à former le dessous de la gorge est plié en éventail sur de petites lames d'os pour servir en se déployant à la dilatacion de la gorge dans l'inspiration de l'eau. La seconde que chaque couvercle est revêtu par dehors & par dedans d'une peau qui luy est fort adherente. Ces deux peaux s'unissant ensemble se prolongent au delà de la circonference du couvercle d'environ deux à trois lignes, & vont toujours en diminuant d'épaisseur. Ce prolongement est beaucoup plus ample sous la gorge que vers le haut de la teste. Il est extrêmement souple, pour s'appliquer plus exactement à l'ouverture sur laquelle il porte, & pour la tenir fermée

au premier moment de la dilatation de la bouche pour la respiration.

Voilà pour ce qui regarde la structure des Oüyes : passons à présent à la distribution de leurs vaisseaux.

L'Artere qui sort du Cœur se dilate de telle maniere, qu'elle en couvre toute la baze : Ensuite se rétrécissant peu à peu elle forme une espece de cone. A l'endroit où elle est ainsi dilatée elle est garnie en dedans de plusieurs colonnes charnuës qu'on peut considerer comme autant de muscles qui font de cet endroit de l'Aorte comme un second cœur ou du moins comme un second ventricule, lequel joignant sa compression à celle du cœur, double la force necessaire à la distribution du sang pour la circulation.

Cette Arterre montant par l'intervalle que les Oüyes laissent entr'elles, jette vis à-vis de chaque paire de côtes de chaque côté une grosse branche, qui est couchée dans la goutiere creusée sur la surface extérieure de chaque côte, & qui s'étend le long de cette goutiere d'une extrémité à l'autre du fœtiller. Voilà tout le cours de l'Aorte dans ce genre d'Animaux. L'Aorte qui dans les autres Animaux porte le sang du centre à la circonference de tout le Corps, ne parcourt de chemin dans ceux-cy que depuis le cœur jusqu'à l'extrémité des Oüyes, où'elle finit.

Cette branche fournit autant de rameaux qu'il y a de lames sur l'un & sur l'autre bord de la côte. La grosse branche se termine à l'extrémité de la côte, ainsi qu'il a esté dit, & les rameaux finissent à l'extrémité des lames auxquelles chacun d'eux se distribuë. Pour peu que l'on soit instruit de la circulation & des vaisseaux qui y servent, on sera en peine de sçavoir par quels autres vaisseaux on a trouvé un expedient pour animer & nourrir tout le corps depuis le bout d'embas des oüyes jusqu'à l'extrémité de la queue. Cet expedient paroîtra clairement, dès qu'on aura conduit le sang jusqu'à l'extrémité des oüyes.

Chaque rameau d'Artere monte le long du bord intérieur de chaque lame des deux fœtilllets posez sur chaque côte ; c'est à dire le long des deux tranchans des lames qui

se regardent : ces deux rameaux s'abbouchent au milieu de leur longueur, & continuant leur route parviennent, comme j'ay dit, à la pointe de chaque lame. Là chaque rameau de l'extrémité de l'artere trouve l'embouchure d'une veine, & ces deux embouchures appliquées l'une à l'autre immédiatement ne faisant qu'un même canal malgré la différente consistance des deux vaisseaux, la veine s'abbat sur le tranchant extérieur de chaque lame, & parvenuë au bas de la lame elle verse son sang dans un gros vaisseau veineux couché près de la branche d'artere dans toute l'étendue de la gouttière de la côte. Mais ce n'est pas seulement par cet abbouchement immédiat des deux extrémités de l'Artere & de la veine que l'Artere se décharge dans la veine, c'est encore par toute sa route.

Voicy comment le rameau d'Artere dressé sur le tranchant de chaque lame, jette dans toute sa route sur le plat de chaque lame, de part & d'autre, une multitude infinie de vaisseaux ; qui partant deux à deux de ce rameau l'un d'un côté de la lame, l'autre de l'autre, chacun de son côté va droit à la veine qui descend sur le tranchant opposé de la lame, & s'y abbouche par un contact immédiat. C'est ainsi que le sang passe dans ce genre d'Animaux, des Arteres de leur poumon dans leurs veines d'un bout à l'autre. Les Arteres y sont de vraies arteres, & par leur corps & par leur fonction de porter le sang. Les veines y sont des vraies veines, & par leur fonction de recevoir le sang des Arteres, & par la délicatesse extrême de leur consistance. Il n'y a jusqu'à rien qui ne soit dans l'économie ordinaire : Mais ce qu'il y a de singulier, est premièrement l'abbouchement immédiat des Arteres avec les veines, qui se trouve à la vérité dans les poumons d'autres Animaux ; sur tout dans ceux des Grenouilles, & des Tortues ; mais qui n'est pas si manifeste que dans les oüyes des Poissons. 2°. La régularité de la distribution qui rend cet abbouchement plus visible dans ce genre d'Animaux, car toutes les branches d'Arteres montant le long des lames dressées sur les côtes, sont aussi droites & aussi également distantes l'une de l'autre que les

**lames :** Les rameaux transversaux capillaires qui partent de ces branches à angles droits, sont également distans l'un de l'autre ; de sorte que la direction & les intervalles de ces vaisseaux tant montans que transversaux, étant aussi réguliers que s'ils avoient été dressés à la règle & espacés au compas ; on les suit à l'œil & au Microscope. On voit donc que les Arteres transversales finissent immédiatement au corps de la veine descendante, & chacune de ces veines descendantes ayant reçu le sang des Arteres capillaires transversales de part & d'autre de la lame, s'abbouche à plomb avec le tronc de la veine couchée dans la gouttière.

Il faut avouer que cette distribution est fort singulière : ce qui suit l'est encore davantage. On est en peine, comme j'ay dit, de la distribution du sang pour la nourriture & la vie des autres parties du corps de ces Animaux. Nous avons conduit le sang du cœur par les Arteres du Poumon, dans les veines du Poumon. Le cœur ne jette point d'autres Arteres que celles du Poumon. Que deviendront les autres parties, le Cerveau, les Organes des sens, & tout le reste du corps ? Ce qui suit le fera voir.

Ces troncs de veines pleins de sang arteriel, sortant de chaque côte par leur extrémité qui regarde la baze du crâne, prennent la consistance & l'épaisseur d'Arteres, & viennent se réunir deux à deux de chaque côté. Celle de la première côte, fournit avant sa réunion des branches qui distribuent le sang aux Organes des sens, au Cerveau, & aux parties voisines, & fait par ce moyen les fonctions qui appartiennent à l'Aorte ascendante dans les Animaux à quatre pieds : ensuite elle se rejoint à celle de la seconde côte, & ces deux ensemble ne font plus qu'un tronc, lequel coulant le long de la baze du crâne reçoit encore de chaque côté une autre branche formée par la réunion des veines de la troisième & quatrième parties de côtes, & toutes ensemble ne font plus qu'un tronc.

Après cela, ce tronc, dont toutes les racines étoient veines dans le Poumon, devenant Artere par sa tunique & par

son office , continuë son cours le long des Verterbes ; & distribüant le sang arteriel à toutes les autres parties , fait la fonction d'Aorte descendante , & le sang arteriel est distribué par ce moyen également à toutes les parties pour les nourrir & les animer ; & il rencontre par tout des racines de veines qui reprennent le residu & le reportent par plusieurs troncs formez de l'union de toutes ces racines , au reservoir commun qui le doit rendre au Cœur ; c'est ainsi que s'acheve la circulation dans ces Animaux.

Voilà comment les veines du Poumon de ce genre de Poisson deviennent Arteres , pour animer & nourrir la tête & le reste du corps.

Mais ce qui augmente la singularité , est que ces mêmes veines des Poumons sortant de la goutiere des côtes par leur extrêmité qui regarde la gorge , conservent la tunique & la fonction des veines, en rapportant dans le reservoir de tout le sang veinal , une portion du sang arteriel qu'elles ont reçûë des Arteres du Poumon.

Comme le mouvement des Machoires contribuë aussi à la respiration des Poissons , il ne sera pas hors de propos de faire remarquer que la superieure est mobile , qu'elle est composée de plusieurs pieces qui sont naturellement engagées les unes dans les autres, de telle maniere qu'elles peuvent en se déployant , dilater & allonger la Machoire superieure.

Toutes les pieces qui servent à la respiration de la Carpe, montent à un nombre si surprenant , qu'on ne sera pas fâché d'en voir icy le dénombrement.

Les pieces osseuses sont au nombre de quatre mille trois cents quatre-vingt-six : Il y a soixante neuf muscles.

Les Arteres des Oüyes, outre leurs huit branches principales , jettent quatre mille trois cents vingt rameaux ; & chaque rameau jette de chaque côté sur le plat de chaque lame , une infinité d'Arteres capillaires transversales dont le compte ne sera pas difficile , & passera de beaucoup tous ces nombres ensemble.

Il y a autant de nerfs que d'Arteres , les ramifications des



des premiers suivant exactement celles des autres.

Les veines ainsi que les arteres , outre leurs huit branches principales jettent quatre mille trois cents vingt rameaux qui sont de simples tuyaux , & qui à la difference des rameaux des arteres , ne jettent point de vaisseaux capillaires transversaux.

Voilà une legere idée de la structure des oüyes de la Carpe : Mais quelque exactitude que j'aye apportée à les décrire , j'avouë qu'il sera toujours difficile de s'en former une juste idée , sans le secours des Figures. C'est aussi à quoy on travaillera dans la suite , en donnant au Public tout ce qui regarde l'Anatomie comparée des oüyes. Il s'agit à present d'examiner les usages de ces parties.

Le sang qui est rapporté de toutes les parties du Corps des Poissons , entre du reservoir où se dégorge toutes les veines , dans l'oreillette , & delà dans le cœur ; qui par sa contraction le pousse dans l'Aorte , & dans toutes les ramifications qu'elle jette sur les lames des oüyes : & comme à sa naissance elle est garnie de plusieurs colonnes charnuës fort épaisses , qui se resserrent immédiatement après ; elle seconde & fortifie par sa compression l'action du cœur , qui est de pousser avec beaucoup de force le sang dans les rameaux capillaires transversaux situez de part & d'autre , sur toutes les lames des oüyes.

On a fait observer que cette artere & ses branches , ne parcouroient de chemin que depuis le cœur , jusqu'à l'extrémité des oüyes , où elles finissent. Ainsi ce coup de piston redoublé doit suffire , pour pousser le sang avec impetuositè dans ce nombre infini d'arterioles si droites & si regulieres , où le sang ne trouve d'autre obstacle que le simple contact ; & non le choc & les reflexions , comme dans les autres Animaux , où les arteres se ramifient en mille manieres , sur tout dans leurs dernieres subdivisions.

Voilà pour ce qui concerne le passage du sang dans le Poumon. Voicy comment s'en fait la préparation.

Je suppose que les particules d'air qui sont dans l'eau , comme l'eau est dans une éponge , peuvent s'en dégager

en plusieurs manieres : Premièrement, par la chaleur, ainsi qu'on le voit dans l'eau qui bout sur le feu ; 2°. par l'affoiblissement du ressort de l'air, qui presse l'eau où ces particules d'air sont engagées ; comme on le voit dans la machine du vuide. 3°. Par le froissement & l'extrême division de l'eau, sur tout quand elle a quelque degré de chaleur.

On ne peut pas douter qu'il n'y ait beaucoup d'air dans tout le Corps des Poissons, & que cet air ne leur soit fort nécessaire. La machine du vuide fait voir l'un & l'autre.

J'ay mis une Tenche fort vive dans un vaisseau plein d'eau que l'on a placé sous le recipient, & après avoir donné cinq ou six coups de piston, on a remarqué que cette Tenche étoit toute couverte d'une infinité de petites bulles d'air qui sortoient d'entre les écailles, & que tout le corps paroissoit perlé. Il en sortoit aussi un tres-grand nombre par les ouïes, beaucoup plus grosses que celles de la surface du corps : Enfin il en sortoit par la bouche, mais en moindre quantité. En recommençant à pomper tout de nouveau deux ou trois fois de suite, ce qui fut fait à plusieurs reprises, on remarquoit que le Poisson s'agitoit & se tourmentoit extraordinairement, & qu'il respiroit plus fréquemment. Après avoir passé un gros quart d'heure dans cet état, il tomba en langueur, tout le corps & même les ouïes n'ayant plus aucun mouvement sensible. Pour lors ayant tiré le vaisseau de dessous le recipient, on jeta le Poisson dans de l'eau ordinaire, où il commença à respirer & à nager, mais foiblement ; & il fut long-temps à revenir à son état naturel.

J'ay fait la même experience sur une Carpe : je l'ay mise dans la même machine, & ayant pompé l'air trois ou quatre fois comme on l'avoit fait à la Tenche, le Poisson commença d'abord à s'agiter ; toute la surface du corps devint perlée ; il sortit par la bouche & par les ouïes une infinité de bulles d'air fort grosses, & la region de la vessie d'air s'enfla beaucoup. Quoique cette Carpe fût plus grosse que la Tenche, le battement des ouïes cessa plutôt. Lorsqu'on recommençoit à pomper, les ouïes recommençoient aussi à

Battre, mais très-peu de temps, & fort foiblement. Enfin elle demeura sans aucun mouvement ; & la region de la vessie devint si gonflée & si renduë, que la laitte sortoit en s'ëfilant par l'anus. Cela dura environ trois quarts d'heure, au bout desquels elle mourut, étant devenuë fort plate. L'ayant ouverte, on trouva la vessie crevée.

On a aussi expérimenté qu'un Poisson mis dans de l'eau purgée d'air, n'y peut vivre long-temps.

Outre ces expériences qu'on peut faire dans la machine du vuide, en voici d'autres qui prouvent aussi que l'air, qui est mêlé dans l'eau, a la principale part à la respiration des Poissons.

Si vous enfermez des Poissons dans un vaisseau de verre plein d'eau, ils y vivent quelque temps, pourvû que l'eau soit renouvelée : mais si vous couvrez le vaisseau, & le bouchez en sorte que l'air n'y puisse point entrer, les Poissons feront étoufez. Cela prouve bien que l'eau ne sert à leur respiration, qu'autant qu'elle a la liberté de s'impregner d'air.

Mettez plusieurs Poissons dans un vaisseau qui ne soit pas entierement rempli d'eau ; si vous le fermez, ces Poissons qui auparavant nageoient en pleine liberté, & s'ëgayoient, s'agiteront & se presseront à qui prendra le dessus pour respirer la portion de l'eau, qui est la plus voisine de l'air.

On remarque aussi, que lorsque la surface des Etangs est gelée, les Poissons qui sont dedans, meurent plus ou moins vite suivant que l'étang a plus ou moins d'étenduë & de profondeur ; & on observe que quand on casse la glace en quelque endroit, les Poissons s'y presentent avec empressement pour respirer cette eau impregnée d'un nouvel air. Ces expériences prouvent manifestement la necessité de l'air pour la respiration des Poissons. Voyons maintenant ce qui se passe dans le temps de cette respiration.

La bouche s'ouvre, les lèvres s'avancent : par là la concavité de la bouche est allongée, la gorge s'enfle, les

couvercles des oüyes , qui ont le même mouvement que les panneaux d'un soufflet , s'écartant l'un de l'autre , se voûtent en dehors par leur milieu seulement , tandis qu'une de leurs pieces , qui jouë sur une espece de genou , tient fermées les ouvertures des oüyes , en se soulevant toutefois un peu , sans permettre cependant à l'eau d'entrer ; parce que la petite peau qui borde chaque couvercle ferme exactement l'ouverture des oüyes.

Tout cela augmente & élargit en tout sens la capacité de la bouche , & détermine l'eau à entrer dans sa cavité , de même que l'air entre par la bouche & les narines , dans la trachée-artere & les poulmons , par la dilatation de la poitrine. Dans ce même temps les côtes des oüyes s'ouvrent , en s'écartant les unes des autres ; leur cintre est élargi , le sternon est écarté , en s'éloignant du palais ; ainsi tout conspire à faire entrer l'eau en plus grande quantité dans la bouche. C'est ainsi que se fait l'inspiration des Poissons. Ensuite la bouche se ferme , les lèvres auparavant allongées se raccourcissent , sur tout la supérieure qui se plie en éventail , la lèvre inférieure se côle à la supérieure par le moyen d'une petite peau en forme de croissant qui s'abbat comme un rideau de haut en bas , & qui empêche l'eau de sortir. Le couvercle s'applatit sur la baie de l'ouverture des oüyes. Dans le même temps les côtes se serrent les unes contre les autres , leur cintre se retrecit , & le sternon s'abbat sur le palais.

Tout cela contribuë à comprimer l'eau qui est entrée par la bouche : Elle se presente alors pour sortir par tous les intervalles des côtes & par ceux de leurs lames , & elle y passe comme par autant de filieres ; & par ce mouvement la bordure membraneuse des couvercles est relevée , & l'eau pressée s'échape par cette ouverture. C'est ainsi que se fait l'expiration dans les Poissons. On voit donc par là que l'eau entre par la bouche , & qu'elle sort par les oüyes par une espece de circulation entrant toujours par la bouche , & sortant toujours par les oüyes. Tout au contraire de ce qui arrive dans les Animaux à

quatre pieds, dans lesquels l'air entre & sort alternativement par la même ouverture de la trachée-artère.

Voilà tout ce qui concerne les mouvemens de la respiration des Poissons. Suivons à présent la route du sang dans les oüyes, & voyons quelle préparation il y reçoit.

Le sang qui sort du cœur de la Carpe se répand de telle manière sur toutes les lames dont les oüyes sont composées, qu'une très-petite quantité de sang se présente à l'eau sous une très-grande superficie ; afin que par ce moyen chacune de ses parties puisse plus facilement & en moins de temps, être pénétrée par les petites parties d'air qui se dégagent de l'eau par l'extrême division qu'elle souffre entre ces lames : C'est pour cela qu'il a fallu non seulement que chaque feuillet en eût un si grand nombre, mais aussi que toutes leurs surfaces fussent couvertes de rameaux capillaires transversaux de l'aorte.

On observe en quelque manière la même mécanique dans les poumons des autres Animaux ; car ils sont formés d'un nombre prodigieux de petites vésicules membraneuses qui tiennent lieu de lames, & ils sont tapissés d'une infinité de petits vaisseaux, ce qui fait que le sang se répand de telle manière dans la substance des poumons, qu'il se présente aussi à l'air sous une très-grande superficie.

Mais le nombre de ces vaisseaux dans les vésicules du poumon, n'approche point du nombre de ceux des lames. Aussi est-il plus difficile de tirer l'air de l'eau que de respirer l'air pure tel qu'il entre dans les poumons vésiculaires.

Si l'on fait attention au froissement & à la division extraordinaire que souffrent les parties d'eau dans le temps de l'expiration, on sera porté à croire que c'est alors que l'air entre dans les vaisseaux capillaires des oüyes : Il est donc probable que la même chose se passe dans les poumons des autres animaux ; car comme il faut à l'air quelque force pour s'insinuer dans les vaisseaux, il ne paroît pas qu'il y puisse entrer dans le temps de l'inspiration, c'est

à dire lorsqu'il entre naturellement dans les poumons. Au contraire lorsqu'il est repoussé par l'expiration, il cherche à s'échaper de toutes parts; & forçant tous les obstacles qu'il rencontre, il passe au travers des membranes fines, & deliées qui composent les vaisseaux, tandis que la plus grande partie de cet air ressort par la trachée-artère.

La difficulté avec laquelle ces petites parties d'air passent par les pores de ces vaisseaux, comprime leur ressort, d'où il s'ensuit que lorsqu'elles y sont entrées, ce ressort doit se debander avec impetuosité contre les particules du sang qui sont alors abatuës, agitées & broiées avec violence; ce qui fait qu'elles s'entre-choquent en tout sens; & c'est par là qu'elles acquierent un nouveau mouvement de liquidité & de chaleur.

Si cela est vrai dans les animaux qui respirent l'air, cela doit être encore plus vrai dans les animaux qui respirent l'eau; parce qu'ici l'air est tout autrement comprimé que ne l'est l'air libre que les premiers respirent; de sorte que le grand écart de ces particules d'air si comprimé doit suppléer en quelque maniere à la moindre quantité d'air qui entre dans les vaisseaux des oüyes.

Quand on considere que le sang des veines des oüyes est d'un rouge plus vermeil que celui de l'aorte, on juge aisément qu'il s'y est chargé de quelques particules d'air. On remarque dans les autres animaux la même différence entre le sang de l'artere du poumon qui est toujours d'un rouge obscur, & celui de la veine du poumon qui est toujours d'un rouge fort éclatant.

Le sang ainsi impregné des particules d'air & par là devenu vraiment arteriel, entre dans les veines des oüyes; & ces veines sortant de la goutiere des côtes par l'extrémité qui regarde la baze du crane, prennent la consistance d'arteres & distribuent ce sang à toutes les parties. Il est ensuite repris par les veines qui le porte au cœur.

Il ne faut pas oublier que l'artere qui sort du cœur a un battement, au lieu que les vaisseaux qui font la fonc-

tion d'aorte n'en ont point au moins qui soit sensible. Premièrement , parce qu'ils n'ont point de communication immédiate avec le cœur. 2°. Parce que ce sang y passe d'un petit tuyau dans un grand. Mais il faut aussi considérer que les poussées du sang ne sont nullement nécessaires à la nutrition des parties, pour laquelle il suffit que le sang coule d'un cours paisible ; de même qu'il n'est pas nécessaire qu'il coule autrement pour sa distribution & sa circulation , sur tout dans les animaux , où elle est beaucoup plus lente , & qui par là transpirent peu , & peuvent vivre long-temps sans aucune nourriture.

Il est aisé de juger par tout ce qu'on vient de dire , que la situation & la conformation des poumons & leur commerce avec le cœur sont bien differens dans les différentes especes d'animaux , ce qui n'avoit pas été inconnu à M. Malpighi.

Dans le fœtus , il y a des conduits particuliers qui ont une communication si prochaine avec les ventricules du cœur , & la tête des vaisseaux du poumon , qu'ils font passer presque tous les sucs nourriciers de la mere immédiatement dans l'aorte , qui les distribue à tout le reste du corps , au lieu qu'après la naissance tout le sang des veines entre dans le ventricule droit , lequel pousse immédiatement dans les poumons , d'où , après que par un long circuit il s'est impregné des particules d'air , il passe dans le ventricule gauche qui le répand ensuite par l'aorte dans toutes les parties.

Dans les Tortuës , les Grenouilles , & les autres animaux qui leur sont analogues , un tiers du sang passe par le poumon à chaque circulation , & il y reçoit toutes les préparations nécessaires aux fonctions de la vie. Ce sang qui revient du poumon se mêle ensuite avec celui des veines dans la cavité du cœur , où ce dernier étant impregné des parties actives de l'air , dont le premier s'étoit chargé dans le poumon , est ensuite distribué par l'aorte à tout le corps.

Dans les Poissons tout le sang qui sort du cœur passe par le poumon , où s'étant aussi impregné des parties ac-

tives de l'air, il va ensuite se distribuer à tout le corps, & jusques-là cette circulation est conforme à celle de l'homme. Cependant les Poissons n'ont qu'un seul ventricule, mais cette circulation si singulière vient de ce que l'aorte fait la fonction de l'artere du poumon, & que les veines du poumon devenues arteres font la fonction de l'aorte.

Dans les insectes les trachées qui leur servent de poumon, sont répandues dans toutes les parties où elle se ramifient à la maniere des bronches dans les poumons vésiculaires; de sorte qu'au lieu que dans les autres animaux l'air emprunté des bronches est distribué dans toutes les parties par les arteres: Ici il est immédiatement distribué dans les suc qui sont actuellement dans chaque partie.

La raison d'une distribution si surprenante vient de la nature des liqueurs contenues dans les tuyaux de ces animaux, lesquelles, pour être extrêmement gluantes & visqueuses & par conséquent très-propres à se lier entr'elles & à se coler à la superficie de leurs vaisseaux, ont dû être imprégnées, dans tout leur cours, des parties actives de l'air qui facilitassent leur circulation & les rendissent propres à la nourriture.

On voit par cette énumération, que les fonctions des poumons n'ont pas toujours une étroite liaison avec celles du cœur, & que chacune de ces parties a des usages fort différens par rapport au sang.

Le cœur n'est que pour le mouvement qu'on nomme circulation. Le poumon la favorise par l'introduction des particules d'air, & encore par l'impulsion de l'eau dans les animaux dont il s'agit. Mais sa principale fonction est d'imprégner le sang d'air, & de le rendre par là capable de porter par tout l'aliment, la vie & la chaleur. C'est pour cette raison qu'on vient de montrer, 1°. Que dans tous les animaux, hors les insectes, le sang ne passe jamais du cœur dans l'aorte qu'il n'ait passé par les poumons mêmes dans le fœtus, de la maniere dont nous l'avons expliqué. 2°. Que dans la plupart il faut qu'il y passe nécessairement



fairement tout entier, comme dans l'homme, les animaux à quatre pieds, les Oiseaux & les Poissons. 3°. Ou qu'il y passe en partie, comme dans les Tortuës, les Grenouilles, &c. Et il est nécessaire qu'au moins le tiers du sang passe par les poumons de ces animaux, pour être vivifié autant que le demandent leurs fonctions.

Enfin on a montré que si dans les insectes il n'y a point de poumons par où le sang puisse passer, c'est que l'air se mêle nécessairement dans toutes leurs parties avec les sucs nourriciers; de sorte que par cette mécanique chaque partie se tient lieu de poumon à elle-même.

Comme ce qu'on vient de dire touchant la respiration des Poissons a été lû dans une Assemblée publique, on a été obligé de se resserrer dans les bornes étroites que l'heure prescrivait. Mais on espère dans la suite traiter plus amplement cette Matière.

## SECONDE MEMOIRE

### *SUR LA FÉCONDITÉ DES PLANTES.*

#### *CONJECTURES SUR CE SUJET.*

PAR M. DODART.

J'Ay dit à la fin du Memoire précédent que les branches & tout ce qui s'ensuit de leur subdivision, c'est-à-dire les feuilles, les fleurs, les graines sont actuellement dans la plante naissante. J'entens les graines & tout ce qu'elles contiennent dès leur premiere origine, c'est-à-dire radicule, plantule, & tout ce que ces parties naissantes comprennent, racines, tiges, branches, rameaux, fleurs, graines, & ainsi de suite à l'infini, c'est-à-dire tout ce qui compose médiatement ou immédiatement la fin & les moyens de la multiplication successive & perpetuelle, mais je ne l'ai vu ni prouvée nulle part. C'est une proposition hazardée par

1701.  
10. Dec.

par plusieurs Auteurs : Reste donc à la rendre au moins probable si on ne peut parvenir à la rendre certaine.

A l'égard de la multiplication actuelle des branches qui arrive ensuite des retranchemens , il semble impossible qu'elle paroisse comme elle paroît , s'il n'y avoit eu dès avant le retranchement un bourgeon invisible , par tout où dans la suite il paroît une nouvelle branche. Or qui dit bourgeon petit ou gros , invisible ou visible , dit une branche en raccourci avec tout ce qu'elle doit produire : C'est ce qu'on voit au Printemps dans la generation ordinaire. Car les yeux des Arbres qui ont commencé à poindre dès l'Automne pour être mis en reserve sous un grand nombre de diverses enveloppes sans augmenter de volume durant tout l'hyver , prennent , au premier degré de chaleur du renouveau un accroissement soudain qui rend sensible , démêle & déploie , quelquefois en deux ou trois jours tout ce qui étoit raccourci comme en un point indivisible à toute l'industrie humaine & par là impenetrable aux sens , mais très-distinct & très démêlé en lui-même. Voici ce qui m'a fait entrer dans cette pensée.

1. Principe de cette pensée.

Comme tout animal naît d'un mâle dans une femelle, toute Plante naît d'une graine dans la terre ou dans quelque matrice équivalente.

Si cela n'étoit ainsi , il n'y auroit dans un Arbre étesté que sa charpente grossiere , c'est-à dire la gerbe de fibres & la sève de l'Arbre. Il ne s'agit donc que de sçavoir si la sève peut produire des bourgeons , c'est-à dire des branches & tout ce qui s'ensuit , car je ne crois pas que personne s'avise d'attribuer aucune production aux fibres. Un Corps mort, immobile, purement passif ne produit rien. Les fibres sont telles par elles-mêmes & conçues comme étant séparées de la sève. Elles sont à la verite capables d'être allongées, & peut-être d'être grossies, dilatées, dégauchies, mais elles sont incapables de tout cela par elles mêmes & la seule sève qui leur tient lieu de sang & de vie les rend capables de tous ces changemens ; & je ne vois pas que tous ces changemens étant pris ensemble ou séparément , puissent produire une seule feuille. L'accroissement des fibres peut allonger & grossir le Skelet de l'Arbre, & cet accroissement peut bien être une condition nécessaire à l'accroissement

du bourgeon : mais il est impossible de concevoir que les fibres puissent être à elles mêmes ni principe d'accroissement , ni par l'accroissement principe de generation.

S'il y a donc dans l'Arbre quelque principe capable de produire quelque partie nouvelle, c'est la sève. La sève de l'Arbre est la sève de la terre reçue dans l'Arbre. J'entens par la sève de la terre, son humidité avec ses modifications particulieres qui sont infiniment plus generales que celles qu'elle emprunte de l'Arbre où elle est reçue. Les modifications de la sève de chaque espece de terre toutes generales qu'elles sont, ne laissent pas de la rendre plus propre à certaines plantes qu'à d'autres & la rendent même inhabile à élever certaines plantes. Telle est la sève de la terre du Brazil à l'égard de l'Ail & de l'Oignon. Mais enfin quelque favorable que la sève d'une terre soit à une graine, elle ne produira jamais cette graine. Aussi ne se trouvera-t-il pas qu'aucune terre produise jamais par elle-même aucune des plantes qui y réussissent le mieux, & il se trouvera toujours que la production de la plante qui vegete le mieux dans une certaine espece de terre, suppose inevitablement une graine présentée à la sève de cette terre. La sève de la terre est donc tres-propre à nourrir quelque chose d'actuellement existant ; mais comme entre les animaux nulle femelle ne produit jamais aucun animal par elle-même, ni la terre ni sa sève ne produiront jamais rien d'elles-mêmes. Toute plante naît d'une graine déposée dans la terre ou dans l'eau, ou sur quelque corps qui lui tient lieu de terre, comme les mousses & les hepaticques sur l'écorce des arbres, & sur les pierres. Tout animal naît d'un mâle & croît dans la femelle du même genre ou d'un genre analogue. Toute plante naît d'une graine dans la terre ou dans quelque matrice analogue ; d'où elle tire son accroissement, non son être.

Or qu'est ce que la graine d'une plante ? C'est un bourgeon de plante abregee accompagnée d'une pulpe qui lui tient lieu de *placenta*. Ce bourgeon est comme planté dans cette pulpe pour recevoir par ce philtre la seule sève de

la terre en certaines plantes où la pulpe féminale demeure sous terre durant tout le cours de leur germination, comme les légumes, c'est-à-dire toutes les especes, de pois, fèves, &c. Les grains, blé, seigle, orge, avoine, les Chênes même, &c. car en presque toutes les autres plantes outre la sève de la terre, les plantes naissantes reçoivent celle de l'air par leur pulpe poussée à l'air sous l'apparence de deux feuilles; & c'est par cette pulpe que la jeune plante croît jusqu'au point de subsister par elle-même dans les deux parties qui composent la plante abrégée. Ces deux parties sont la racine & la pousse.

Si cette graine est considérée comme un œuf d'Oiseau ou de Poisson, suivant l'expression d'Empedocle dans Aristote<sup>a</sup>, le contenu dans la cicatricule y sera la plante dans ses deux parties. Le jaune & le blanc seront la sève de la terre en tant que filtrée dans la pulpe & transmise de la pulpe dans la plante. Toute la charpente de l'animal, & par manière de dire la fourniture dont elle est garnie, parenchymes, enduits, canaux, &c. tout cela est dans la cicatricule. Le jaune & le blanc fournissent la seule matière de l'accroissement. Il en est de même dans la plante naissante. Toute la plante est dans le germe, la terre fournit la seule matière du seul accroissement des deux parties actuelles & distinctes dont le germe est composé. Et comme personne ne peut dire que le jaune ni le blanc forment aucune des parties du Poulet, personne aussi ne doit penser que la sève de la terre forme aucune des deux parties de la plante naissante ni des parcelles qui constituent la pousse ou la racine. On le pensera même moins des graines que de l'œuf. La sève de l'œuf, je veux dire le liquide du jaune & du blanc, passent immédiatement au corps de l'Oiseau: mais aux plantes, la graine a beaucoup plus de rapport à l'arrière fait des Quadrupèdes: car la sève de la terre est filtrée au travers de la pulpe, dont l'usage en ceci a quelque rapport à celui du *Placenta* dans les animaux à quatre pieds. Dans ces animaux & dans les plantes, c'est un

<sup>a</sup> De la generation des Animaux, l. 1. c. 23.

Intermede qui appartient tout à fait à l'embryon, né avec luy, aussi ancien & aussi nouveau que luy ; en un mot cet intermede est fait pour luy & par conséquent il a dû être garni de tous les conduits & de tous les levains nécessaires pour filtrer & disposer la sève generale de la terre d'une maniere particuliere propre à nourrir la jeune plante, jusques à ce que la racine bien empreinte de ce suc particulier soit devenue capable de recevoir & changer par elle-même la sève de la terre d'une maniere qui la rende propre à nourrir la pousse, & ce même intermede poussé à l'air & verdi en feuilles en la plupart des plantes hors les légumes, les graines, &c. a dû être garni de même de tous les conduits & de tous les levains nécessaires pour filtrer & disposer la sève generale de l'air, jusques à ce que la pousse bien empreinte du suc particulier fabriqué & assaisonné dans cet intermede, soit devenue capable de recevoir & de changer par elle-même la sève de l'air d'une maniere qui la rende propre à nourrir la racine.

Je reviens au principe de tout ce raisonnement, & je dis : nulle plante ne naît immédiatement de la terre. Toute plante vient d'une graine conçue dans la terre. Ce n'est point la terre qui la nourrit immédiatement, c'est la pulpe de la graine qui nourrit la plante de la graine, aussi la plante n'est-elle pas plantée immédiatement dans la terre, mais dans la pulpe de la graine où elle a ses premieres racines qui sont les vaisseaux de son *placenta*, qui tous aboutissent au collet de sa radicule & de la plantule. Voilà pour ce qui regarde la sève de la terre à l'égard de la premiere production de la plante.

Il me paroît clair que cette premiere production n'est point une vraie production d'un être nouveau, mais la manifestation d'un être déjà formé, mais invisible dans les petites graines, rendu visible par son accroissement & connoissable par le développement de ses parties. Pour cela il doit suffire à tout Physicien de voir dans quelques graines l'embryon de la plante toute formée, & d'entre-

voir par la structure des parties des plantes, qu'il est absolument impossible d'en expliquer la formation. Cette impossibilité ne peut être prouvée que par un detail qui sera le sujet d'un autre Memoire. En attendant chacun peut s'en persuader en cherchant dans les Auteurs, & dans toi même des principes d'où il puisse deduire le detail de la formation. On n'a qu'à voir sur cela le Livre des Principes entre les Oeuvres attribuées à Hipocrate, les Livres d'Aristote sur la generation des Animaux; ceux de Theophraste sur les caules des Plantes, & celui de Galien sur la formation du *Fœtus*, & après un peu de reflexion on reconnoîtra qu'il n'y a rien dans tous ces grands Ouvrages qui soit capable de la résoudre ni de l'eclaircir, ni même qui touche la question; tout s'y reduit à des faits que tout le monde sçait, & que les Philosophes mêmes ont appris des Jardiniers, & des gens de Ménagerie.

Supposant donc cette impossibilité comme prouvée par l'impuissance où tous les hommes se trouvent à cet egard, en attendant des preuves positives que j'espère donner un jour; je dis que par l'embryon de la plante formé dans les grandes graines, tout Physicien a raison de penser qu'il y a dans chaque petite graine un petit embryon de la plante qu'elle doit mettre au jour, fut-elle aussi petite qu'un grain de poussiere; comme les graines des Capillaires, des Mousses, &c.<sup>b</sup> Je dis en second lieu, que par

<sup>b</sup> Ces graines qui ne se voient gueres qu'avec des Microscopes sont échappées à l'attention des Anciens, & à cette occasion Aristote a cru que quelques Plantes & même quelques Animaux s'engendrent d'eux-mêmes. Theophraste l'a dit de quelques Plantes, & a cru outre cela une certaine métamorphose des Plantes l'une en l'autre, mais on ne sçait pourquoi, si ce n'est que ces deux grands Philosophes n'y ont pas regardé d'assez près, & n'ont pas assez approfondy leur propre pensée; car cette pensée approfondie montre une contradiction manifeste dans les termes. Et l'on en est d'autant plus surpris quand on voit qu'Aristote a fort bien sçu que le mâle engendre seul, que la femelle ne donne que le couvrir, & l'aliment au principe de la generation reçu du mâle, & que la jonction des deux sexes est nécessaire pour la generation de la plupart des insectes. (*Voy. Aristote au l. 1. de la Generation des Animaux, ch. 1.*) Mais on est bien plus surpris de voir dans le Timée, & dans le Critias de Platon, que les hommes mêmes sont nez de la terre, chaque nation dans son pays, & celles de l'Isle Atlantique, comme les autres; & quand on remarque que cette étrange opinion rapportée par Critias sur les Memoires de Solon, non comme opinion Philoso-

l'impossibilité de concevoir la formation de quelque plante & de quelque être vivant que ce soit, tout Phylicien est en droit de soupçonner qu'il ne se produit rien de nouveau. Aussi vois-je tous les Phyliciens modernes qui considèrent la nature avec attention, persuadés de quatre veritez, qui sont autant de principes, d'où s'ensuit, que toutes les generations ne sont que des accroissemens.

La premiere de ces veritez, est que nulle plante ne naît sans graine, ou partie de plante équivalente : La seconde que cette graine, ou équivalence, n'est pas un être informe, purement materiel, & inarticulé : mais au contraire qu'elle est d'une structure, tant interne, qu'externe, arrêtée, précise, & uniforme dans chaque espece en tout ce qui est essentiel à l'espece. La troisième, que nul animal ne naît que de la jonction des deux sexes au moins dans le même genre. La quatrième, qu'encore que la semence du mâle ne paroisse point du tout articulée, au lieu que celle des plantes l'est parfaitement, néanmoins elle contient des animaux incomparablement plus artiguez qu'aucune graine, quoiqu'infiniment plus petits que la plupart des graines les plus menuës. Or il s'ensuit de là : 1. Que la terre n'est capable que de couvrir, faire éclore, & nourrir, & non d'engendrer. 2. Que les plantes sont toutes en leur manière comme des mâles, par leurs graines, & les équivalences de la graine & la terre comme la femelle commune à tous ces mâles, & que les animaux sont à cet égard comme les plantes, & qu'il n'y a que le mâle, qui produit ; c'est-à-dire qui met au dehors les êtres qui luy doivent succéder, déjà tout formés, & même tout animés ; quoique sous une figure très différente comme chacun le peut voir dans le genre des Grenouilles, qui naissent Poisson composé d'une grosse tête, & d'une queue ondoiante, & deviennent

phique, mais comme une Tradition des Prestres Egyptiens, est prise pour authentique par Critias ; on s'étonne moins de voir Lucrece aller jusqu'à dire que les matrices étoient autrefois des plantes qui prenoient leur accroissement de la terre par leurs racines ; & que les premiers hommes étoient le fruit de ces plantes : car on sçait que tout paroît bon à un Epicurien, pourvu qu'il puisse se passer d'admettre un Esprit souverain, moteur de la nature.

Quadrupedes amphibies ; & dans celuy des insectes volants qui naissent vers , & deviennent Oiseaux dès que leur maillot est rompu. 3. Que la femelle n'est que pour couvrir , & faire éclôre ces embryons ou au dedans d'elle-même comme les quadrupedes , ou au dedans , & au dehors comme les oiseaux ; ou pour leur donner le couvert seulement au dehors d'elle même par les œufs infeconds qu'elle offre au fray du mâle dont le contact rend les œufs feconds en y introduisant l'Animal embryon , qui par ce moyen est donné à couvrir à l'eau , ou à la bourbe , & à la chaleur du Soleil , comme dans le genre des Poissons écailleux. 4. Qu'ainsi le mâle même , à proprement parler, ne produit rien , mais met seulement en dépôt sa postérité qui lui a été confiée toute formée , ou dans la femelle , comme le genre des quadrupedes , des Poissons cétacés , & des oiseaux , ou hors la femelle dans ses œufs mis au jour , comme font les Poissons écailleux , & les Papillons des Chenilles , ce qui se voit manifestement dans les Vers à soye.

J'avouë que tout ceci ne fait pas une démonstration , à la maniere des Géometres ; ce n'est pas non plus un principe clair par soy-même ; mais aussi n'est-ce pas une simple pensée qui n'ait autre fondement qu'une conjecture. Il me paroît au contraire que c'est une de ces pensées raisonnables dont on ne peut à la verité convaincre personne par des Argumens , mais à laquelle on ne peut guères résister que par une prévention contraire ; & dont chacun se peut convaincre soy-même en la repassant plusieurs fois & en la recherchant par les observations & par les comparaisons. Car plus on recherche telles pensées fondées sur des principes certains , mais inusitez , peu approfondis , & par cette raison , ayant besoin d'être suivis pour être développés , plus on s'y confirme & par les observations & par le démêlement des principes , & lorsqu'on en est venu là , ces principes deviennent en Physique ce que les axiomes sont en Géometrie , c'est-à-dire des fondemens d'une espèce de démonstration ; car il y en a en Physique &



& même en Médecine , quoiqu'en petit nombre & seulement dans certaines matieres. Mais ce sera le sujet d'un autre Memoire : je reviens au sujet de celui-cy.

Ce que j'ai dit sur la sève de la terre & sur son entière incapacité à produire rien de nouveau , je le dis de la sève du *placenta* de toutes les plantes. Dès que la plante paroît , tout ce qui paroîtra dans la suite est déjà formé au dehors & au dedans. Ce n'est pas le *placenta* qui l'a formée. Il ne l'a pas formée par sa partie solide ; cette partie n'est qu'une charpente immobile , incapable d'action. Il ne l'a pas formée par sa partie liquide qui n'est capable ni de se donner une figure ni d'en communiquer aucune , mais qui est au contraire très-capable de la recevoir par tout ce qui peut la contenir ou la transmettre. Elle est à la vérité capable de mouvement interne & seulement en elle-même , mais non d'un mouvement progressif sur tout de bas en haut. Tout cela d'ailleurs suppose un moteur ; & la progression de la sève dans l'embryon de la graine de bas en haut & de haut en bas suppose des tuyaux & des arrosoirs. Ce n'est pas non plus la plante qui se forme elle-même , car en remontant on trouveroit qu'elle seroit avant que d'être , & en descendant on reviendroit à ce qui vient d'être dit du *placenta* & de la sève.

Et c'est ce qui m'a porté à penser sur l'origine de tout ce qui paroît dans la suite de la vie , de toute plante , soit dans les évolutions naturelles soit à l'occasion des évolutions forcées , tout ce que j'avois pensé sur l'origine de la plante même.

Tous les animaux naissent parfaits ; & c'est pour cela que si on en retranche quelque partie , tant s'en faut qu'on les voye comme les plantes non seulement se réparer , mais multiplier ; qu'au contraire l'animal se trouve pour toujours privé de la partie retranchée sans trouver d'ailleurs aucune ressource. Mais les plantes n'arrivent jamais à la perfection de leur structure , qu'au moment qui precede celui de leur mort ; & toute leur vie n'est qu'une germination réitérée , & une naissance successive. Ainsi

II. Principe de cette pensée.

Nulle plante n'arrive jamais à son entière perfection par rapport aux parties qu'elle contient , & sa

vie est une  
continuelle  
succession  
de germina-  
tions des  
parties plan-  
tées les unes  
dans les au-  
tres.

dès que la dernière a paru, là commence leur mort qui arrive successivement & par parties comme le progrès de leur vie, mais en un sens contraire; car comme l'Arbre a commencé à vivre par le pied, il commence à mourir par la cime.

Cela étant, comme la première pousse a été dès l'origine, plantée, non dans la terre, mais dans son propre *placenta*: la seconde dans les plantes vivaces se trouve plantée dans la première, & commence à poindre à la fin de la première année pour paroître dès le Printemps de la seconde: la troisième se trouve plantée dans la seconde, & commence à poindre dès la seconde année finissant pour paroître au Printemps de la troisième: la quatrième dans la troisième, & ainsi de suite jusques à la centième & par delà dans les plantes de longue vie telles que sont les arbres, comme les Chênes, les Ormes, &c. selon le progrès & la durée de la végétation. Suivant cette idée, les branches se trouvent dès l'origine de la plante, plantées dans le tronc, les rameaux dans les branches, les brins dans les rameaux, les pedicules dans les brins, &c. Toutes ces parties à commencer depuis les secondes racines jusques aux dernières, & depuis le collet de la racine jusques au fruit, servant de *placenta* les unes aux autres; la racine fournissant à ces *placentas* par l'entrepôt du tronc & des branches, le suc nécessaire à l'accroissement du bourgeon.

Il me semble donc que je dois dire de la sève de l'Arbre ce que j'ay dit de celle de la terre & de celle de la pulpe. Cette sève n'est pas faite pour rien produire, mais pour donner accroissement & nourriture à des parties actuellement existantes. Il faut donc que la branche soit avant que de se nourrir & de croître. Sans cela comme la sève de la terre ne pousseroit jamais aucune plante sans être impregnée d'une graine actuelle, & ne feroit que s'exaler inutilement s'il n'y avoit point de graine, la sève de l'Arbre ne pousseroit jamais aucune branche, si l'Arbre qui la pousse par l'impulsion & l'insinuation de la sève n'étoit impregné

d'un bourgeon actuel qui lui tient lieu de plantule , comme l'Arbre tient lieu de *placenta* au bourgeon par la partie où il se trouve implanté. Ainsi dans les productions forcées , occasionnées par des retranchemens , la sève ne feroit que suinter par le mognon de l'Arbre retranché , comme on voit arriver en quelques rencontres , s'il n'y avoit des bourgeons actuels quoiqu'invisibles , qui présentant leurs tuyaux ouverts à la sève de l'Arbre élancée de bas en haut , la reçoivent & en profitent pour leur accroissement.

Sans le retranchement la sève auroit toujours été son droit chemin dans les branches & dans les rameaux. déjà déploiez & malgré le retranchement sans les bourgeons invisibles & innombrables dont tout le tronc éternité est parsemé , & sur tout ceux qui se trouvent rangez autour de la couronne ; sans ces bourgeons , dis-je , la sève renfermée & reconnée par l'air & par le retrécissement de l'extrémité des fibres desséchées & quelquefois emplâtrées de terre & de linge , ne feroit au plus que suinter par le contour de l'Arbre , comme il arrive quand par quelque cause externe il s'y trouve quelque ouverture sensible. Et malgré les bourgeons invisibles cachez dans le contour du reste du tronc au dessous de la couronne , la sève élancée droit jusqu'à l'endroit retranché passe sans s'écarter vers ces bourgeons qui ne paroîtront que quand un nouveau retranchement d'une portion du tronc obligera la sève à s'épancher dans ces bourgeons , qui sans cela n'auroient jamais paru. A peu près comme on disoit il y a quelques années que certaines terres fouillées profondément donnerent lieu de germer à quelques graines comblées depuis un temps immémorial , & de pousser plusieurs pieds d'une plante dont l'espece avoit péri dans ce canton , où sans cet accident elle n'auroit peut-être jamais reparu.

Voilà les deux Principes sur lesquels j'ay fondé ce Memoire que j'abrege en cette seule Proposition : Comme toute plante sortant immédiatement de la terre suppose nécessairement une graine actuellement existente & même

præexistente, & une plantule dans cette graine que la sève de la terre ne fait que grossir & déployer. Ainsi toute pousse ordinaire ou extraordinaire, naturelle ou forcée, suppose dans la plante un bourgeon en raccourci actuellement existant & même præexistant avec tout ce qu'il doit naturellement contenir. La sève de l'Arbre ne le produit nullement, mais le fait seulement grossir au point de le rendre visible, l'allongeant ensuite & déployant à proportion de son accroissement sans y rien ajouter que le volume & sans y rien changer que la consistance, la couleur & la proportion des parties qui le composent : ce qui suppose præexistence non seulement du bourgeon & de tout ce que doit contenir un bourgeon à feuilles, mais un bourgeon à fruit ; c'est-à-dire des graines & tout l'appareil de la multiplication ordinaire dans chaque individu de chaque generation.

Il est vrai que cela semble aller à l'infini ; mais il me paroît que cette espece d'infini n'est point du tout un inconvenient, parce que cette infinité n'est qu'une infinité négative, telle qu'elle se trouve dans l'étendue & dans les nombres ; car on ne peut nier cette double espece d'infinité négative. On ne peut nier celle des nombres, puisqu'on ne peut assigner aucun nombre quelque grand qu'il puisse être qui ne puisse être augmenté à l'infini, dès qu'on n'applique ce nombre à aucune quantité déterminée quelque petite qu'on la puisse imaginer. Au contraire on ne peut imaginer aucune étendue si petite dans un corps quel qu'il soit qui ne puisse être divisée à l'infini dès que les subdivisions seront contenues les unes dans les autres ; c'est-à-dire la seconde dans une des parties de la première, la troisième dans une des parties égales de la seconde ; ainsi à l'infini ; quelque multiple que puisse être la première division & les subdivisions suivantes, pourvu qu'elles soient supposées en nombre fini. Or tout cela se rencontre dans cet infini prétendu qu'on pourroit sans cela reprocher à ce Memoire.

Si l'on compte pour un inconvenient la multitude infi-

nie des individus de Chênes renfermez dans le premier Chêne, & la multitude infinie des animaux renfermez dans le premier animal de chaque espece, il n'y a pour se tirer de cet embarras prétendu qu'à considérer que tous ces Chênes & tous ces animaux futurs dans toutes les lignes de descendance directe dans les plantes, & tant directe que collaterale dans les animaux en remontant, sont enfermés dans celui qui les doit mettre au jour & n'en font qu'une très petite partie, parce que le chef de chaque ligne contient toute cette ligne de descendance selon les degrez d'étendue diminuée d'une certaine quantité proportionnée au contenant qui convient à chaque degré de descendance. Cela étant, quand je supposerois dans le premier Chêne créé parfait, un aussi grand nombre de Glands au moment de sa création que j'ai calculé de graine plate & feuillue actuelle dans un Orme qui vivra cent ans, c'est-à-dire 10. 000. 000. il n'en sera pas plus incommodé que cet Orme l'étoit à la fleur de son âge de toute sa posterité qui ne devoit croître que successivement pour paroître chacune en son temps. Car la partie féminale d'un Arbre adulte qui doit produire au renouveau prochain, n'est peut-être pas durant l'hyver la dix millionnième partie de son corps, & ce fardeau ne le charge que quand cette multitude si nombreuse ayant pris son accroissement est prête à tomber. Il en est de même dans les animaux excepté que leur fruit venu à maturité leur pèse davantage, quoiqu'il soit infiniment moins nombreux. Mais les vers seminaux qui entrent en mouvement chez eux de saison en saison en une multitude si prodigieuse, mais d'une petitesse encore plus prodigieuse, puisqu'à peine égalent-ils chacun la millionnième partie d'un grain de sable; tous ces vers, dis-je, ne sont qu'une partie infiniment petite du corps de la plupart des animaux, & n'est pas capable de les charger. Ceux qui doivent entrer en action dans la saison prochaine immobiles & engourdis comme des bourgeons d'Automne, les incommodent encore moins : Enfin toute la posterité qu'ils contiennent chacun à l'infini sans

mouvement & contenus les uns dans les autres pour entrer en action de generation en generation selon l'ordre des successions : Toute cette posterité, dis-je, leur est comme si elle n'étoit pas ; car que leur importe qu'un seul de ces animaux contienne en soy-même un nombre infini de generations chacun de plusieurs millions d'animaux, si tous ces millions d'animaux contenus les uns dans les autres, n'occupent qu'une très-petite place dans cet animal seminal qui n'est que la millionième partie d'un grain de fable. Il y a donc aussi peu de sujet de craindre que les être vivants soient surchargés de leur posterité toute actuelle qu'on la suppose qu'il y a peu de sujet de craindre qu'ils manquent de posterité.

Cette double indéfinité en nombre & en petitesse n'est donc pas un inconvenient dans ce Systême. Il me paroît d'ailleurs impossible d'expliquer la fécondité par toute autre hypothèse. Car celle de la formation prétendue rentrée par l'Auteur du Livre des Principes ou des Chairs qu'on a dans les œuvres & sous le nom d'Hippocrate, & par Galien dans le Livre de la formation du Fœtus, renferme un nombre infini de contradictions, de pétitions de principe & d'impossibilités manifestes. Il n'y a qu'à approfondir pied à pied pour s'en convaincre.

Au contraire tout ensemble confirmer le Systême insinué dans ce Memoire, non seulement les principes posés & avoués des Physiciens, mais la chose même qui semble se montrer d'elle-même.

Pour en être persuadé il ne faut que considérer ce qui suit.

1°. Dès que les parties dont les bourgeons des Arbres sont composez sont assez grandes pour être feuilletées par un instrument non tranchant, très-fin, on demêle les feuilles & les fleurs ; or les fleurs supposent le fruit en raccourcy dans la plupart des plantes, avec tout l'appareil dont il a besoin pour sa perfection & pour sa conservation ; umbilic, enveloppes, style, étamines, sommets ; car la graine de la plupart des plantes est dans la fleur ou sous la fleur.

2°. On ne peut donc douter à l'égard des herbes que la première pousse ne contienne tout actuellement en raccourcy , puisqu'on trouve même la fleur dans la racine de certaines plantes , par exemple , des plantes bulbeuses , & par conséquent le fruit.

3°. On peut donc aussi peu douter qu'on ne trouve tout actuellement formé dans toutes les pousses des herbes coupées depuis la première coupe jusques à la 10. & 15. qui paroissent successivement après chaque retranchement environ de cinq en cinq , ou de six en six jours durant quatre ou cinq mois , par exemple , dans l'oseille.

4°. On peut donc sans temerité porter le même jugement & former la même conjecture des bourgeons qui commencent à poindre dès l'Automne dans les Arbres , & que l'Hyver maintient dans le même volume jusqu'au Printemps qu'ils prennent un accroissement aussi soudain que la 1. la 3. la 4. & la 10. ou 15. pousse des herbes. Car souvent cinq jours grossissent les bourgeons au point de pouvoir être feuilletés.

5°. On doit donc avoir la même pensée des bourgeons de ressource qui paroissent d'une sève à l'autre en certains Arbres & à d'autres d'une année à l'autre : & ces bourgeons paroissent innombrables , puisqu'il n'y a nul endroit où on ne les puisse supposer suivant ce qui a été dit ; cependant suivant le même principe ils doivent être supposés actuellement existants avant le retranchement.

6°. Et ce qui semble confirmer ceci , est que dans les Arbres que l'on ente en tuiïau comme les Chastaigniers , chaque tuiïau portant 3. ou 4. yeux , il n'y a que ces yeux qui profitent de la sève qui ne produit rien par tout ailleurs dans le même contour , ce qui fait voir que la sève ne produit rien. Cependant , dès que ces yeux auront produit une branche , on en trouvera le bois inséparablement uni au bois du sauvageon , ce qui semble ne pouvoir être qu'en supposant , que l'œil de l'écorce du franc a rencontré précisément à l'endroit où il a été appliqué , la partie ligneuse d'un autre œil invisible præexistant dans le bois

du sauvageon , & de même vis-à-vis des autres yeux du même tuiâu ; ce qui suppose encore un coup non seulement præexistence , mais encore multitude presque infinie.

Je ne vois donc plus qu'un inconvenient dans ce Systême ; c'est que , soit qu'il soit vrai , soit qu'il soit faux , il nous renvoie immédiatement au miracle de la création ; car la generation étant impossible sans semence ou équivalent , c'est-à-dire sans graine & sans bourgeon , ou tout a été créé dès l'origine des choses , ou il se fait tous les jous des créations : Or les Physiciens comptent avec justice pour un défaut dans un Systême d'y introduire Dieu comme en machine. Ces dénoüemens , dira-t-on , peuvent être soufferts dans les pieces de Théâtre , quand le sujet le merite , mais non pas dans un discours physique.

Cette objection seroit recevable si , laissant là des causes physiques explicables au moins en general , on avoit recours à quelque fiction qui n'auroit pour fondement que l'embarras où on se trouve. Car quand on a parcouru & épuisé tous les Systêmes qui peuvent expliquer les nouvelles generations : Si on ne trouve rien qui y satisfasse ; si on trouve même dans l'ordre general de la nature une necessité indispensable & sans exception de poser une præexistence enveloppée , sans nouvelle generation ; qui peut trouver mauvais qu'on dise , ou qu'il ne se fait rien de nouveau , ou que s'il se fait quelque nouvelle production , c'est par la même puissance qui agissoit au moment de la premiere création & de la même maniere , c'est-à-dire , par une nouvelle création.

Je ne vois pas de milieu dans cette alternative. Il me semble donc qu'il est plus philosophique de penser que Dieu a tout créé à la fois , comme semble le marquer la Lettre de ce passage : *Deus creavit omnia simul*. Mais quelque parti qu'on prenne dans cette alternative , ce n'est point introduire le Createur en machine où il n'est pas , mais le trouver où il est en approfondissant la nature. Or tant s'en faut que ce soit un inconvenient en physique que c'est son plus noble usage que de nous mener à ce but , & que



que la nature même toute entière n'est faite que pour cela seul.

Ce n'est donc pas une pensée gratuite & sans fondement ; mais une conséquence nécessaire de l'état des corps vivants que de dire , que tout ce qui paroît dans le cours d'une longue végétation étoit dans le germe. & par conséquent que tous les corps vivans étoient dans le premier de chaque espece , & que tout a été fait ensemble ; c'est-à-dire que toutes les parties & même toute la postérité de tout être vivant ont été produites au même moment ; mais ce doit être le sujet d'un trentième Memoire, dans lequel on tâchera de prouver de plus en plus, tant par la structure du corps des Animaux que par celle des Plantes, que la generation n'est qu'une augmentation, & la multiplication forcée une simple manifestation des reserves, & qu'il est comme impossible que cela soit autrement.

## CONSTRUCTION

### D'UN NOUVEL ASTROLABE UNIVERSEL.

PAR M. DE LA HIRE.

ON n'a donné jusqu'à présent que deux Constructions différentes d'Astrolabes universels. Le premier porte le nom de Royas, dont nous avons une Description imprimée à Paris en 1551. L'autre est de Gemma-Frison dont on en trouve plusieurs executés en grand & avec beaucoup de justesse. Mais ces deux Astrolabes ont des défauts ou incommodités considerables dans la representation du Globe ou de la Sphere.

3. Dec.  
1701.

Dans le premier dont la projection se fait par des Lignes paralleles entr'elles, ou bien l'œil étant supposé à une distance infinie, les divisions du Planisphere ou de l'Astrolabe en degres du centre à la circonference, sont si serrées

vers les bords du cercle extérieur, qu'il est presque impossible de les pouvoir distinguer les uns des autres; & par conséquent les figures qu'on y représente y sont si défigurées, qu'on ne peut les reconnoître qu'avec peine. Il a pourtant un avantage considérable, que plusieurs des cercles de la Sphere y sont représentés par des lignes droites, ce qui donne une grande commodité dans la description, & dans quelques-unes des opérations qu'on y fait.

Le second, qui est celui de Gemma-Frison, dont l'œil dans la projection est placé à l'extrémité d'un Diamètre sur le Globe, lequel est perpendiculaire au plan de l'Astrolabe, représente les degrés de l'Hémisphère fort serrés vers le centre de l'Astrolabe, & fort écartés les uns des autres vers le bord extérieur, ce qui fait une difformité dans les figures ou dans les positions des parties du Globe qu'on y représente.

Celui-ci n'a pas tant de commodités que l'autre dans son usage, à cause que pour ses cercles la plus grande partie y sont représentés par des portions de cercles, & dans l'autre par des lignes droites: mais il y en a aussi des plus utiles qui sont formés par des demi-Ellipses qu'on regarde comme des lignes plus composées & plus difficiles à décrire que des cercles qui sont les seules courbes de l'Astrolabe de Gemma-Frison.

En examinant les inconvénients de ces deux Astrolabes, j'en ai trouvé un qui étant aussi universel n'a pas leurs défauts; car les degrés qui sont représentés sur les diamètres de l'Astrolabe y sont à très-peu près égaux entr'eux; & comme il est fait par une projection régulière de la Sphere, comme les autres, il peut servir aussi aux mêmes usages & avec autant de justesse. Par ce moyen les Figures qu'on y représente sont à très-peu près dans la même proportion que celles du Globe, autant qu'il est possible de faire dans la représentation d'un Hémisphère sur un plan. Voici sa construction.

Soit *FDGH* le plan d'un des grands cercles du Globe ou de la Sphere, lequel soit imaginé perpendiculaire au

plan de l'Astrolabe ,  
& passant  
par son  
centre  $C$  ,  
& par con-  
sequent  $F$   
 $CG$  est le  
diamètre  
commun de  
ces 2 cer-  
cles.

Soit  $DC$   
 $H$  un autre  
diamètre  
perpendicu-  
laire à  $FCG$   
lequel soit  
prolongé en  
 $O$  , & soit  
pris  $HO$  é-  
gal au sinus

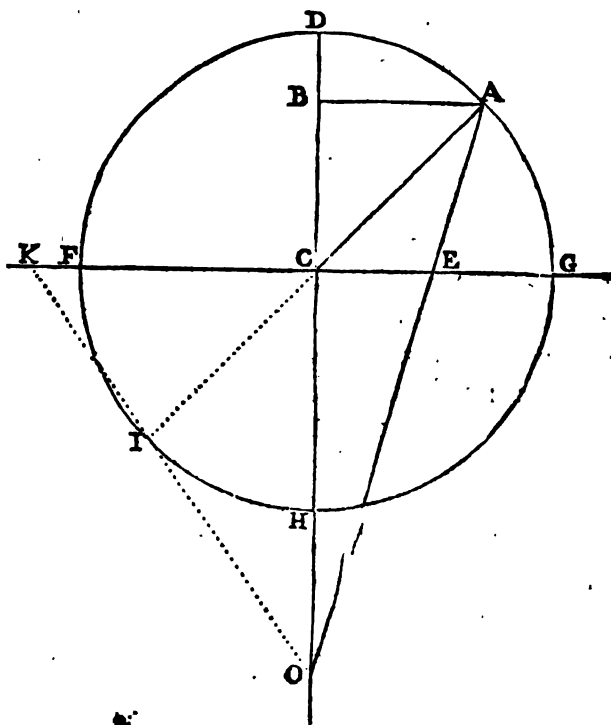
$AB$  de l'arc de quarante.cinq degrez  $DA$ . Ce point  $O$   
fera le centre ou la place de l'œil dans la projection de  
cet Astrolabe.

Je dis premierement , que si du point  $O$  on mène le  
raïon  $OA$  jusqu'au point de 45 degrez en  $A$  , le demi-  
diamètre  $CG$  sera coupé en deux également en  $E$  par le  
raïon  $OA$  ; donc les parties  $CE$  ,  $EG$  de la ligne droite  
 $CG$  qui represente le quart de cercle  $DAG$  , seront égales  
entr'elles comme les arcs  $DA$  ,  $AG$  le sont entr'eux , ce  
que je démontre en cette sorte.

Posant le raïon du cercle  $FDGH$  qui est  $CD$  ,  $CA$   
ou  $CH = 2r$  on aura  $BA$  ,  $CB$  ou  $HO$  qui est le sinus  
de 45 degrez  $= \sqrt{2rr}$  par la construction.

Maintenant pour avoir la grandeur de  $CE$  je dis  $OB$   
est à  $BA$  , comme  $OC$  à  $CE$  & en termes analytiques

K k ij



$$2r + 2\sqrt{2rr} \sqrt{2rr} \parallel 2r + \sqrt{2rr} \parallel \frac{2r\sqrt{2rr+2rr}}{2r+2\sqrt{2rr}} = CE$$

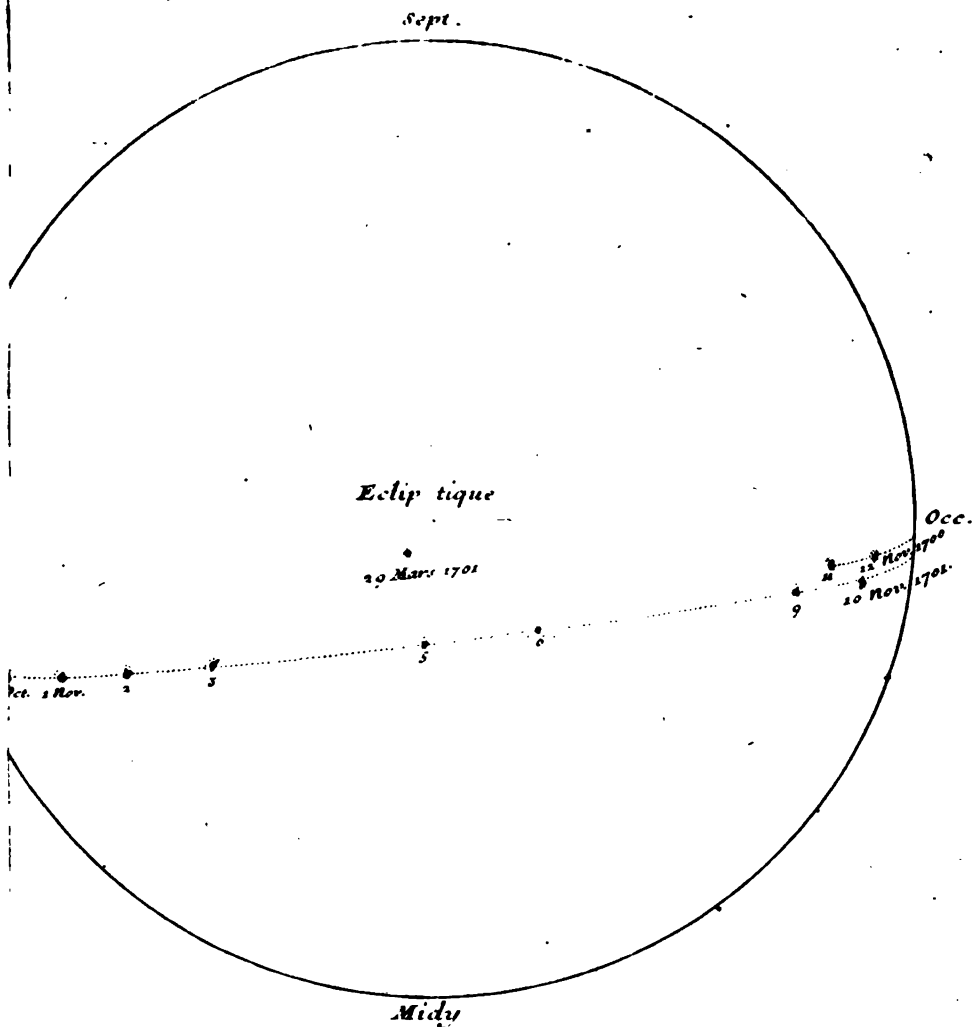
mais ce dernier terme trouvé qui est la valeur de  $CE$  se réduit à  $r$ , comme il est facile à voir, & par conséquent  $CE$  est la moitié de  $CG$ , ce qu'il falloit prouver.

Mais pour les arcs des parties de  $DA$  & de  $AG$  il y aura quelque peu de différence; par exemple, si l'on cherche dans cette projection, quelle doit être la partie du Rayon  $CG$  qui répond à l'arc de 22 deg. 30 min. qui est le quart de 90 deg. en commençant en  $D$ , on trouvera 248 parties dont le rayon seroit 1000. en sorte que la différence ne seroit que de deux millièmes des parties du rayon, car on devroit avoir 250 parties, ce qui n'est pas considerable dans un Astrolabe; & quand même il y auroit d'un côté & d'autre du point du milieu  $E$  des différences assez grandes, cela ne feroit rien à la justesse de l'Astrolabe, qui est une projection reguliere.

Mais comme dans cet Astrolabe quelques cercles du Globe y sont représentés par des portions d'Ellipses comme dans celle de Royas, il faut maintenant expliquer une maniere de décrire ces Ellipses bien plus facilement que les portions des cercles dans l'Astrolabe de Gemma-Frisson; car lorsque ces cercles sont proches du centre de l'Astrolabe, ils ont leurs centres si éloignés du centre de l'Astrolabe, qu'il est presque impossible d'avoir des compas qui puissent servir à les décrire; au lieu que pour décrire les Ellipses dont on a besoin dans nôtre Astrolabe, il ne faut pas une superficie plus grande que celle de l'Astrolabe même.

Soit donc proposé, par exemple, de décrire la portion d'Ellipse qui représente le Meridien éloigné de 45 degrés de celui qui est représenté sur l'Astrolabe par le diametre  $DH$ , les poles étant placés en  $D$  & en  $H$ , lequel par conséquent passera par le point  $E$  qu'on a déjà trouvé.

Si l'on prolonge le Raion  $AC$  jusques à la circonference du cercle en  $I$ , & qu'on tire la ligne  $OI$  prolongé: jusqu'au diametre  $FCG$  prolongé, s'il est nécessaire, jusqu'en



de la Tache qui a paru au mois de Novembre 1700.

le 12 Novembre



de la Tache qui a paru au mois de Mars 1701.

le 29 Mars



de la Tache qui a paru au mois d'Octobre et de Novembre 1701

le 1 Novembre





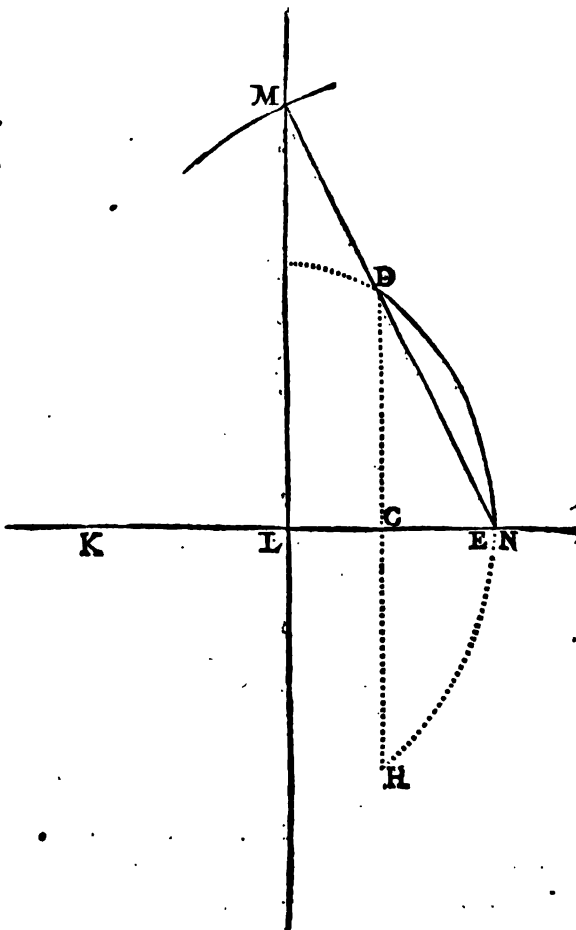
$K$ , il est évident que  $KE$  sera l'un des axes de l'Ellipse de la projection du cercle requis.

On a donc maintenant dans une Ellipse proposée un des axes  $KE$  & deux points  $DH$  par où elle doit passer, ce qui est plus qu'il ne faut puisqu'un seul de ces points suffit.

Ayant divisé  $KE$  en deux également en  $L$ , on mènera par le point  $L$  la ligne  $ML$  perpendiculaire à  $KE$ , & du point  $D$  pour centre & pour rayon  $KL$  ou  $LE$  on décrira un arc de cercle en  $M$  qui coupera  $LM$  au point  $M$ .

Ensuite on tirera la ligne  $MD$  prolongée jusqu'à  $KE$  en  $N$ ; je dis que  $DN$  est la grandeur de la moitié de l'autre axe de cette Ellipse; mais on n'a pas besoin de cet axe pour la description de l'Ellipse.

Si l'on prend maintenant une règle de la grandeur de  $MN$  & qu'au point  $D$  de cette règle il y ait une pointe, lorsque les extrémités  $MN$  de la ligne ou du côté  $MDN$  de cette règle couleront au long des branches de l'équaire



*MLE*, la pointe *D* décrira la portion de l'Ellipse *DE* qu'on demande.

On fera avec la même regle l'operation de l'autre côté de *KE* pour l'autre portion d'Ellipse *EH*.

Il n'y aura pas plus de difficulté à décrire les paralleles à l'équateur que les meridiens, puisque l'on aura toujours dans les Ellipses par lesquels ils sont représentés, l'un des axes & deux de leurs points sur la circonference du cercle extérieur de l'Astrolabe. Les axes de toutes ces Ellipses se trouvent de la même maniere que les diamètres des cercles dans l'Astrolabe de Gemma-Frison; mais les points comme *K* qui déterminent l'une des extrémités de ces axes ne s'écarteront que fort peu de l'extrémité *F* du diamètre *FG*.

On remarquera que les axes de ces Ellipses seront d'autant plus petits qu'elles seront plus proche du diamètre *DH*, & que par consequent il ne faudra pas une si grande place pour les décrire, au contraire des cercles de l'Astrolabe de Gemma-Frison.

C'est sur cette maniere de projection comme la plus conforme au Globe de toutes celles qu'on peut trouver, que j'ay construit deux Planispheres celestes dont les poles de l'Ecliptique sont au centre, & l'Ecliptique en fait le cercle extérieur. Ces Planispheres paroîtront dans peu de jours, chez M. de Fer, sur le Quay de l'Horloge.

## DES TACHES

*OBSERVEES dans le Soleil au mois de Novembre de l'année 1700, au mois de May, à la fin d'Octobre & au mois de Novembre de cette année 1701.*

PAR M. CASSINI le fils.

7. Dec.  
1701.

**D**Epuis le mois de Novembre de l'année 1700. que nous apperçûmes des taches dans le Soleil étant à



Rodés, nous y en avons encore découvert d'autres au mois de Mars de cette année 1701. à Montpellier, & depuis notre retour à Paris, à la fin d'Octobre & au commencement du mois de Novembre. Nous les observâmes à Rodés le 11 Novembre 1700. après midy lorsque nous prenions des hauteurs du Soleil pour vérifier l'horloge & nous en distinguâmes deux de figure longue comme elles sont ordinairement vers les bords du Soleil, la plus grande desquelles étoit vers le bord Occidental. Nous en déterminâmes la situation par le passage des bords du Soleil, & des taches par le fil horizontal & par le vertical de notre quart de cercle, & nous les trouvâmes dans la partie Occidentale du disque du Soleil beaucoup plus près du bord que du centre; de sorte qu'il y avoit neuf ou dix jours qu'elles auroient dû paroître sur le disque du Soleil si elles eussent été visibles, ou si nous avions eu le temps favorable de les observer.

Nous les observâmes encore le lendemain à midy par le passage des bords du Soleil & de ces taches par le vertical & par la hauteur Meridienne du bord supérieur du Soleil & des taches. Elles étoient toutes les deux sur le même cercle de déclinaison & passoient par le Meridien l'une après l'autre dans l'intervalle de 3 secondes.

Le 13. Novembre qui étoit le dernier jour qu'elles devoient paroître, le temps ne fut pas propre pour les observer.

Le 29. Mars de cette année 1701. étant à Montpellier, nous découvrâmes encore d'autres taches dans le Soleil. Elles étoient au nombre de trois ou quatre. La plus grande étoit ronde comme elles sont ordinairement vers le centre du Soleil. Nous en déterminâmes la situation par le passage des bords du Soleil, & de la tache par les fils de la lunette du quart de cercle. Elle étoit alors dans la partie Orientale du disque du Soleil près de son centre. Le lendemain, le Soleil n'étant plus clair, l'on ne pût les appercevoir; & le 31. on reconnut qu'elles étoient entièrement disparues.

Le 31. Octobre de cette année 1701. j'apperçus icy une tache dans le Soleil en prenant sa hauteur Meridienne. Je pris la difference du passage entre les bords & la tache par le vertical & la hauteur Meridienne des bords du Soleil & de la tache pour déterminer sa situation dans le disque du Soleil, que je verifiay ensuite par d'autres observations faites par la machine parallaxique.

Elle étoit dans la partie Orientale du disque du Soleil, & paroissoit seule observée avec une Lunette de 40. pieds, entourée d'un Atmosphere & d'une grande quantité de facules qui occupoient une grande étendue.

Le 1. Novembre nous déterminâmes à midi sa situation dans le disque du Soleil, comme nous avions fait le jour precedent; & l'ayant observée par une Lunette de 40. pieds, nous y découvrîmes quatre autres taches beaucoup plus petites, situées entre la tache principale & le bord Oriental du Soleil.

Le 2. Novembre une des petites taches disparut, & une autre parut double.

Le 3. Novembre les petites taches disparurent, & l'on ne vit que la tache principale qui paroissoit composée de deux taches de figures irregulieres jointes l'une à l'autre.

Le 4. Novembre le Soleil étoit couvert au temps de son passage par le Meridien.

Nous continuâmes de l'observer le 5. & le 6. entre lesquels la tache passa par le centre du Soleil. Je remarquay ici en passant qu'elle étoit une seconde à passer par le vertical; & que par conséquent, suivant la parallaxe que l'on attribue ordinairement au Soleil, son diamètre étoit un peu plus petit que n'est celui de la terre.

Le 7. & le 8. le Ciel étant couvert, l'on n'observa la tache que le 9. qu'elle parut séparée en deux de grandeur inégale, la plus petite desquels étoit plus Meridionale.

Le 10. on les observa sans aucune variation dans leur figuration.

Le 11. à midi, le Ciel n'étant pas fort serein, on ne pût les appercevoir. Elles étoient alors fort près du bord du Soleil

Soleil qui est une situation où il est très-difficile de les pouvoir observer.

Pour pouvoir décrire la situation de ces taches dans le Globe du Soleil à l'égard de leur Equinoxial & du Colure du Soleil, j'ay décrit un cercle qui représente le disque apparent du Soleil, dans lequel j'ay tiré un diametre qui représente la section du plan de l'Ecliptique dans le Globe du Soleil : J'ay placé à l'égard de l'Ecliptique que j'ay toujours considéré comme fixe, les cercles de déclinaison qui conviennent aux temps des observations des trois taches différentes de même que leurs Equinoxiaux qui varient aussi en apparence à divers temps de l'année, quoique moins sensiblement : J'ay déterminé ensuite la situation de la tache que nous avons observée à Rodés, par rapport au cercle de déclinaison du Soleil, & j'ay trouvé que sa latitude prise de l'Equinoxial des taches étoit d'environ 9. degrez & demi vers le midy.

Sa longitude Occidentale du centre du Soleil le 12 Novembre 1701. à midy étoit de 66. degrez. Si donc l'on suppose que cette Tache décrivait par son mouvement journalier 13. degrez 6. minutes sur le Globe du Soleil comme on l'a observé en plusieurs autres, l'on trouve qu'il y avoit environ 5. jours & une heure que cette tache avoit passé par le centre du Soleil, auquel, par conséquent, elle étoit arrivée le 7. un peu avant midy. Par l'observation du 11. elle seroit arrivée le 7. deux heures avant midi, mais on ne peut pas avoir une si grande exactitude dans ces sortes d'observations, étant difficile de déterminer le passage du centre par les observations d'une tache faites aux extrémités du disque du Soleil, à cause de son mouvement apparent qui est alors fort lent.

J'ay fait les mêmes opérations pour déterminer la situation de la tache que nous avons observée le 29 Mars de cette année 1701 à Montpellier. J'ay trouvé la latitude de 12. degrez vers le midy. Sa longitude Orientale le 29. à quatre heures du soir, étoit de 1. degrez 10. minutes, que la tache par son mouvement journalier parcourt en un

1701.

Ll

peu moins de 4. heures. Cette tache a donc passé par le centre du Soleil le 29. Mars à huit heures au soir, & cette détermination est beaucoup plus exacte que celle de la précédente, à cause de son mouvement apparent qui étoit dans sa plus grande vitesse.

La Tache que nous apperçûmes à la fin du mois d'Octobre de cette année que nous avons observé plusieurs fois pendant le temps qu'elle a parcouru le disque apparent du Soleil, m'a donné lieu d'examiner si son mouvement apparent, tiré des observations immédiates, répondoit à celui qui résulte de l'hypothese de mon Pere sur le mouvement des taches. Suivant cette hypothese le pole Boreal de l'Equinoxial des taches du Soleil se rapporte au 8<sup>e</sup> degré des Poissons, & est éloigné de 7. degrez & demi du pole de l'Ecliptique du Soleil. Le Meridien du Soleil qui passe par le polè de son Ecliptique & par le centre apparent répondant à divers points de l'Ecliptique d'un jour à l'autre, le pole de l'Equinoxial du Soleil, quoique fixe, paroît avoir un mouvement autour d'un cercle qui est éloigné du pole de l'Ecliptique de  $7\frac{1}{2}$ .

Ce pole est dans l'horizon apparent du Soleil, lorsque le Soleil est éloigné de 3. signes du colure solsticial des taches, ce qui arrive quand il est dans le 8<sup>e</sup> du Sagittaire ou dans son opposé; & alors la ligne qui représente l'Equinoxial des taches passe par le centre & est une ligne droite; mais lorsque le Soleil est hors de ces points, alors la projection de l'Equinoxial représente une Ellipse qu'il est nécessaire de tracer dans la figure du Soleil pour compter delà les latitudes.

Ayant choisi une des observations plus exactes de cette tache, & l'ayant placé dans la figure par rapport au cercle de déclinaison & de l'Equinoxial, j'ay tiré par cette tache une Ellipse parallele à celle qui représente l'Equinoxial des taches au temps de cette observation, & j'ay trouvé que toutes les observations que nous en avons faites se trouvoient sur ce parallele avec moins de difference qu'il

ne s'en trouve souvent entre les observations faites dans le même temps par diverses methodes.

En me servant de cette hypothese, j'ay aussi décrit le parallele qu'elle a dû parcourir dans la revolution precedente en cas qu'elle ait été visible, & celui qu'elle devoit décrire dans la revolution suivante, si elle ne s'étoit pas dissipée avant le temps de son retour comme il est arrivé.

La latitude de cette Tache étoit d'un peu plus de 12. degrez vers le Midy, comme étoit celle de la tache que nous avions observé le 29 Mars de cette année 1701. à Montpellier. Sa longitude Orientale, le 5. Novembre à midy, étoit de 2. degrez 10. minutes, que la tache parcourt par son mouvement propre en quatre heures. Cette tache a donc passé par le milieu de son cours dans le Soleil le 5.

Novembre à quatre heures après midy. ou à  $4^h \frac{1}{2}$  suivant une autre détermination tirée des observations du 5 & du 6.

Supposant la revolution de cette tache autour du Soleil semblable à celle que l'on a observée depuis long temps de 27. jours 12. heures, elle est entrée dans le disque apparent du Soleil le 29. Octobre à sept heures au soir, & elle a dû en sortir le 12. à une heure après midy.

Il faut remarque ici que l'arc apparent du Soleil que la tache décrit, n'est pas la moitié de sa circonference. Il en differe de la grandeur de l'angle visuel; c'est-à-dire, du diamètre apparent du Soleil, que l'on a observé alors de  $32' 30''$  ce qui donne à l'arc apparent  $179^d 27' 30''$ , & à l'arc occulte  $180^d 32' 30''$ . La tache employe donc plus de temps à parcourir l'arc occulte que l'apparent, & cette difference monte à deux heures, dont l'on peut tenir compte dans la détermination de l'entrée & de la sortie des taches.

Cette tache s'étant trouvée avoir la même latitude que celle que nous avions observé à Montpellier, j'ay examiné si dans l'intervalle de temps qui se trouve entre les deux observations, il y avoit un nombre entier de revolutions. La premiere ayant passé le 29 Mars à huit heures du soir.

le 5. Novembre 1701. par le centre de l'Equinoxial des taches du Soleil , & la dernière à quatre heures après midy; il y a entre le temps de ces observations 220. jours 20. heures, qui étant partagez par huit, donneroient à chaque revolution 27. jours 14. heures & demi, supposant que ce soit la même tache. Cette revolution est un peu plus grande que celle que l'on suppose ordinairement dont il est difficile de donner des regles certaines, à cause des transformations qu'on remarque dans leur figure qui peuvent être jointes à quelques mouvemens particuliers.

## SOLUTION DU PROBLEME PROPOSE AUX GEOMETRES.

*Dans les Memoires des Trévoux, des mois de Septembre & d'Octobre 1701.*

PAR M. CARRE.

17. Dec.  
1701. **I**L semble qu'il est inutile de donner aujourd'huy la Solution de ce Problème, après qu'il en a paru trois autres de differens Geometres dans le même Journal où il a été proposé : mais comme celle-ci peut passer pour la première, puisqu'on l'a fait voir huit jours après que les Memoires de Trévoux ont été donnez au Public, comme on le peut verifïer par la date des Registres de l'Academie, l'on a jugé à propos de la faire aussi imprimer.

### P R O B L È M E.

*Trouver la nature de la Courbe, dont les ordonnées suivent la progression des nombres naturels 1, 2, 3, 4, 5, &c. & les segmens de l'axe, qu'elles font suivent la progression des nombres triangulaires.*

Ces nombres appelez triangulaires, parce que l'arran-

gement de leurs unitez peut former un triangle équilatéral, ont une propriété remarquable entre plusieurs autres; c'est que si on multiplie un nombre triangulaire quelconque par 8, & que l'on ajoute l'unité au produit la somme sera un nombre quarré.

La formule pour trouver tous les nombres triangulaires est  $\frac{x^2 + ax}{2}$ , en sorte que prenant  $x$  successivement pour les nombres naturels, &  $a$  pour l'unité, l'on aura tous les nombres triangulaires. L'on aura donc par l'hypothese cette égalité;  $\frac{x^2 + ax}{2} = y$ , ou  $xx + ax = 2ay$ . Or je dis contre le sentiment de l'Auteur, que cette équation est un lien à la parabole ordinaire que je construis ainsi. FIG. 9.

Soit décrite la demi parabole  $CAM$ , & soit menée du sommet  $C$  la tangente indéfinie  $CP$ , & du point  $P$  la perpendiculaire  $PM$  rencontrant la courbe en  $M$ ; l'on prendra ensuite  $PB$  ou  $CD = \frac{1}{8}a$ , & menant  $BD$  parallèle à  $PC$ , l'on aura  $DA$  ou  $CE = \frac{1}{2}a$ . Je dis que la portion  $AM$  de la courbe est le lieu cherché depuis  $A$  jusqu'à l'infini. Car nommant  $EP$ ,  $x$ ; donc  $CP = \dots x + \frac{1}{2}a$ ;  $BM$ ,  $y$ ; donc  $PM = y + \frac{1}{8}a$ : mais par la propriété de la parabole  $PM(y + \frac{1}{8}a) CP(x + \frac{1}{2}a) :: CP(x + \frac{1}{2}a) 2a$ ; d'où l'on tire  $xx + ax = 2ay$ , qui est l'équation qu'il falloit construire.

Il est facile presentement de resoudre toutes les questions que l'Auteur dit être si importantes pour la pratique des arts. 1°. Si la courbe est géométrique ou mécanique. 2°. Comment l'on peut avoir géométriquement ou par des instrumens reglez tous les points de cette courbe. 3°. Si cette courbe tournoit autour d'une de ses appliquées perpendiculaires à l'axe, quelle seroit la solidité ou la grandeur du corps qui se formeroit. 4°. Où seroit le centre de pesanteur de la moitié de ce solide cou-

pé en deux par un plan qui passeroit par cette appliquée. Comme l'on a résolu ces Problèmes dans un autre lieu, il seroit inutile de s'y arrêter icy.

Non seulement l'on peut trouver la nature de la courbe dont les segmens de l'axe suivent l'ordre des nombres triangulaires, mais aussi de toutes celles dont les segmens suivent la progression des autres nombres polygones, & toutes ces courbes ne seront point différentes de la parabole ordinaire, ce qui est une tres belle propriété que l'on n'avoit peut-être point encore remarquée. En voicy quelques exemples.

I. Trouver la courbe dont les ordonnées suivent l'ordre des nombres naturels, les segmens de l'axe suivent la progression des nombres pentagones 5, 12, 22, 35, 51, 70, 92, &c.

Ces nombres appelez pentagones, parce que l'arrangement de leurs unités peut former un pentagone, ont cette propriété, si on multiplie un nombre pentagone quelconque par 24, & que l'on ajoute l'unité au produit, la somme sera un nombre quarré.

La formule pour trouver tous ces nombres est  $\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x$ , mais supposant  $3x - a = z$ , donc  $x = \frac{z+a}{3}$ , & mettant cette valeur à la place de  $x$ , elle se changera en celle-cy  $\frac{z^2 + az}{6}$ . L'on aura donc par l'hypothese  $zz + az = 6ay$  qui est un lieu à la parabole dont le parametre =  $6a$ ; que l'on construit ainsi.

Les mêmes choses étant posées que dans le Problème precedent, soit prise  $PB = \frac{1}{24}a$ , donc  $DA = \frac{1}{2}a$ ; ainsi nommant  $BM, y$ , donc  $PM = y + \frac{1}{24}a$ ;  $EP, z$ ; donc  $CP = z + \frac{1}{2}a$ ; l'on aura à cause de la parabole  $y + \frac{1}{24}a$ .  $z + \frac{1}{2}a :: z + \frac{1}{2}a$ .  $6a$ ; d'où l'on tire  $zz + az = 6ay$ , qui est l'équation qu'il falloit construire.



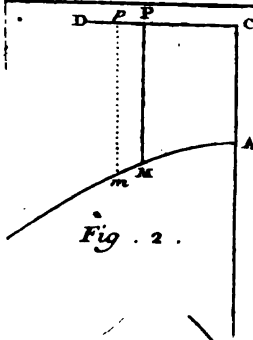


Fig . 2 .

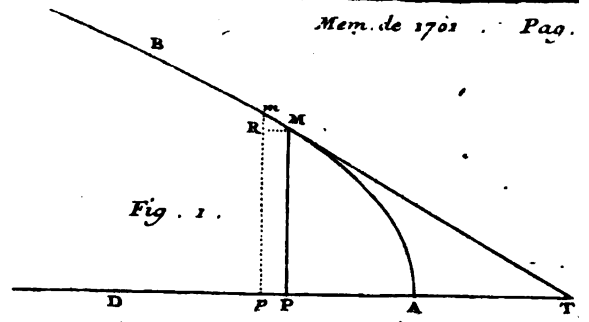


Fig . 1 .

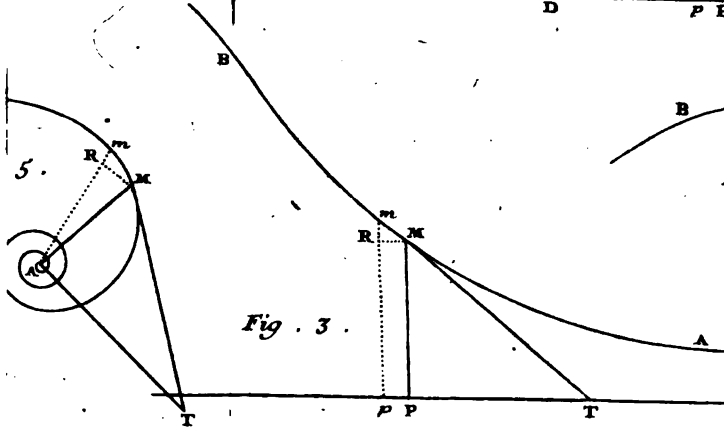


Fig . 3 .

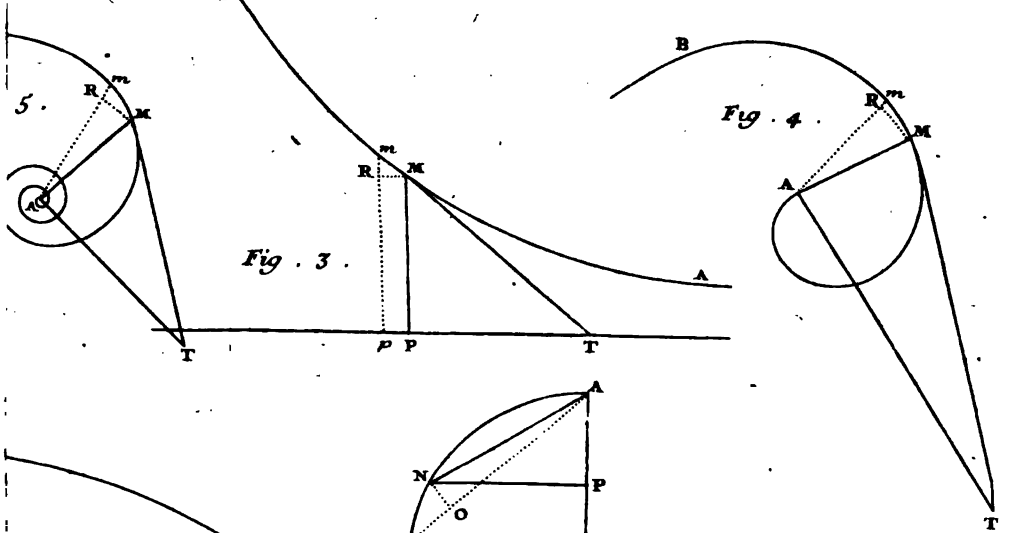


Fig . 4 .

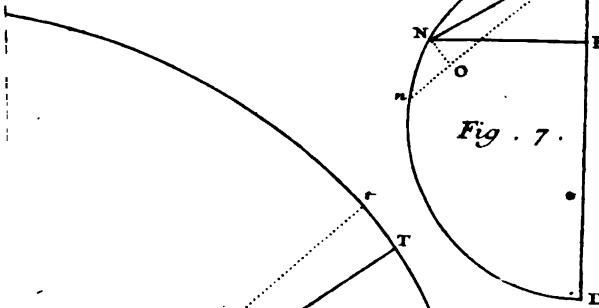


Fig . 7 .

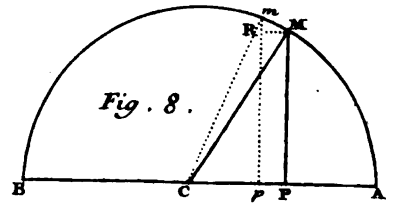


Fig . 8 .

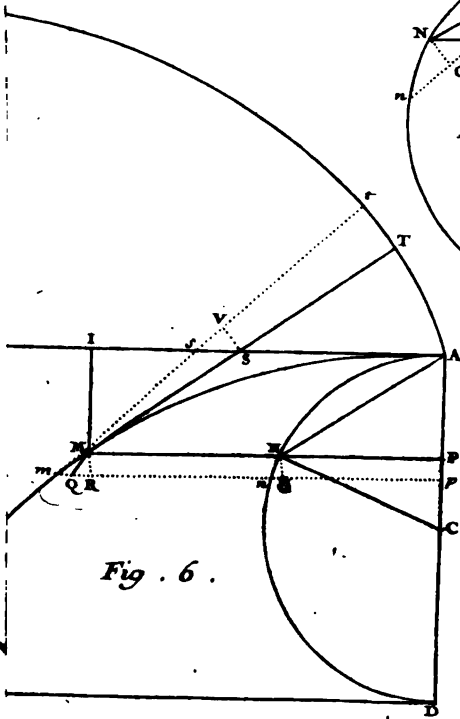


Fig . 6 .

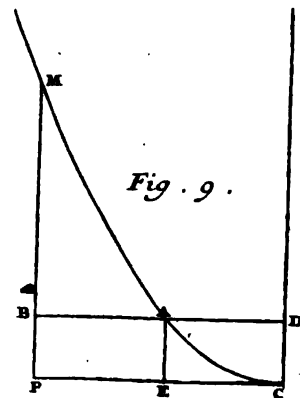


Fig . 9 .



Si l'on prend  $x = z + \frac{1}{6}a$ , l'égalité  $xx - ax = 2ay$  se changera en celle-cy  $zz = \frac{2ay}{3} + \frac{1}{36}aa$ , qui est à la parabole dont le parametre  $= \frac{2}{3}a$ ; ce qui fait connoître que pour construire immédiatement la premiere égalité, il faut retrancher de  $CP$  que l'on prend icy pour  $x$ ,  $\frac{1}{6}a$ , & l'on aura  $PB = \frac{1}{24}a$ , ainsi faisant  $\frac{1}{2}a \cdot x - \frac{1}{6}a :: x - \frac{1}{6}a \cdot y + \frac{1}{24}a$ , il viendra  $xx - \frac{ax}{3} = \frac{2}{3}ay$ .

II. Trouver la courbe dont les segmens de l'axe suivent la progression des nombres exagones 6, 15, 28, 45, 66, 90, 120, &c.

Ces nombres ont cette propriété. Si l'on multiplie un nombre exagone par 8, & que l'on ajoûte l'unité au produit, la somme sera un nombre quarré.

La formule pour les trouver est  $\frac{2xx - ax}{a}$ ; ou supposant  $2x - a = z$ , elle se changera en celle-ci  $\frac{zz + az}{2a} = y$ ; qui est encore à la parabole dont le parametre  $= 2a$ . Si l'on veut construire immédiatement la premiere égalité l'on prendra  $PB = \frac{1}{8}a$ , donc  $DA = \frac{1}{4}a$ , & le parametre  $= \frac{1}{2}a$ , en faisant  $\frac{1}{2}a \cdot x - \frac{1}{4}a :: x - \frac{1}{4}a \cdot y + \frac{1}{8}a$ ; l'on aura l'équation qu'il falloit construire.

III. Trouver la courbe dont les segmens de l'axe se suivent selon l'ordre des nombres eptagones 7, 18, 34, 55, 81, 112, 148, &c.

Une des proprieté de ces nombres est que si on les multiplie par 40, & que l'on ajoûte 9 au produit, la somme sera au nombre quarré.

Leur formule est  $\frac{5xx - 3ax}{2a}$  qui se changera en celle cy  $\frac{xx + 3a^2}{10a}$  en supposant  $5x - 3a = z$ , l'on aura donc

$2x + 3ax = 10ay$  qui est encore un lieu à la parabole dont le parametre  $= 10a$ .

Pour construire cette équation l'on prendra  $PB = \frac{2}{40}a$ ; donc  $DA = \frac{1}{2}a$ : ainsi l'on aura  $y + \frac{2}{40}a \cdot x + \frac{2}{2}a :: x + \frac{1}{2}a \cdot 10a$ ; donc, &c. Si l'on veut construire immédiatement l'égalité  $3xx - 3ax = 2ay$ : l'on retranchera de  $CP$  que l'on prend pour  $x$ ,  $\frac{1}{10}a$ , & l'on aura  $PB = \frac{2}{40}a$ ; & le parametre  $= \frac{2}{5}a$ ; ainsi faisant  $\frac{2}{5}a \cdot x = \frac{1}{10}a :: x - \frac{3}{10}a \cdot y + \frac{2}{40}a$ ; il viendra l'égalité cherchée.

L'on trouvera avec la même facilité les Courbes dont les segmens de l'axe suivent la progression des autres nombres polygones en se servant des formules que voicy jusqu'au dodécagone, & qu'il sera facile de continuer.

### FORMULES.

Octogone.  $\frac{3xx - 2ax}{a}$

Enneagone.  $\frac{7xx - 5ax}{2a}$

Decagone.  $\frac{4xx - 3ax}{a}$

Endecagone.  $\frac{9xx - 7ax}{2a}$

Dodécagone.  $\frac{5xx - 4ax}{a}$

### OBSERVATIONS

# O B S E R V A T I O N S

## S U R   L E S   H E R N I E S .

PAR M. MERY.

### PREMIERE OBSERVATION.

**L**E 16. Aoust 1701. un jeune Garçon âgé de dix-huit à vingt ans, vint à l'Hôtel-Dieu, affligé d'une descente qu'il avoit dans le Scrotum du côté droit. Je l'examinay sur les quatre heures du soir, & j'appris de lui-même qu'il y avoit quatre ou cinq jours qu'il vomissoit les matieres fecales. 20. Dec.  
1701,

La tumeur que la descente formoit, n'étoit pas fort grosse ni même fort dure. On avoit fait en ville plusieurs tentatives, qui toutes furent inutiles, pour réduire dans le ventre les parties qui étoient renfermées dans les bourses. J'essayay comme les autres à les y faire rentrer. Je crûs d'abord en pouvoir venir à bout, parce qu'à la première compression que je fis sur la tumeur, j'entendis un bruit & sentis un mouvement de matiere qui me firent juger qu'elle remontoit par l'intestin dans le ventre: en effet quelques momens après la tumeur disparut presque-entièrement; il resta seulement dans l'aîne une espece de cordon qui en se prolongeant jusques dans le fond du Scrotum diminuoit insensiblement de grosseur. Après avoir apporté tous mes soins pour soulager le malade, il me dit qu'il se trouvoit mieux; je lui fis donner un lavement & lui fis appliquer un cataplasme émollient & résolutif.

Le lendemain 17<sup>e</sup>, on me dit que le malade étoit mort à une heure après minuit, qu'il avoit rejeté par la bouche le lavement qu'on lui avoit donné, & que quelques

1701.

M m

momens après la tumeur avoit reparu dans les bourses aussi grosse qu'auparavant la réduction des parties. Le même jour sur les sept heures du matin je fis l'ouverture du cadavre. Les parties du ventre étant à découvert, je remarquay premièrement, que les intestins grêles étoient enflamez, & beaucoup plus dilatez au-dessus qu'au-dessous de l'étranglement de l'intestin. Secondement, je trouvai proche les anneaux des muscles un *cæcum* long de deux à trois pouces, & d'un pouce ou environ de diamètre, il ressembloit par sa figure extérieure au pi d'une vache que l'on trait : sa cavité communiquoit avec celle de l'ileon, ses membranes étoient beaucoup plus épaissies que celles de cet intestin, ses vaisseaux plus gonflés, & sa couleur étoit d'un rouge fort brun; ces trois derniers caracteres sont des preuves évidentes que cet intestin aveugle avoit souffert un étranglement dans les anneaux des muscles, & vraisemblablement il étoit rentré dans le ventre dans le temps que je comprimai la tumeur qui disparut dans ce même moment.

Troisièmement, je trouvai dans la bourse un repli de l'ileon, qui, étant déployé, avoit bien quatre à cinq pouces de long; il étoit vuide de matieres, ses membranes étoient beaucoup plus épaissies qu'ailleurs, & sa couleur étoit d'un rouge tres-foncé, signes manifestes de la mortification.

Quatrièmement, j'observai que l'épiploon accompagnoit dans la bourse ce repli de l'ileon; que d'une part cette membrane lui étoit adhérente, & de l'autre au cul-de-sac du peritoine qui renfermoit ces deux parties, & que le peritoine étoit uni au dartos qui fait la seconde membrane commune des bourses. L'adhérence de ces parties les unes aux autres a été le seul obstacle qui se soit opposé à leur réduction; ce qui paroît d'autant plus vraisemblable que le cul-de-sac de l'ileon dont je viens de parler, & qui étoit gangrené, n'a pû rentrer dans le ventre que parce qu'il ne s'étoit point uni de même à l'épiploon ni au peritoine.

Sur ces faits observez il y a deux reflexions à faire. La premiere est de sçavoir si le cul-de-sac qui avoit son ouverture dans la cavité de l'ileon est un vice de conformation, ou un effet de frequentes rechutes de cet intestin dans les anneaux des muscles du ventre. La seconde est d'expliquer comment le Lavement qu'on donna au Malade huit heures avant sa mort, a pû sortir par la bouche.

Quant à la premiere reflexion, on peut bien supposer que le cul-de-sac de l'ileon est un vice de la premiere formation des parties : mais comme la capacité de cet intestin au-dessus & au-dessous du cul-de-sac qui communiquoit avec lui étoit beaucoup plus étroite qu'ailleurs, on peut bien s'imaginer aussi que l'ileon s'étant présenté un grand nombre de fois à l'embouchure des anneaux des muscles du ventre, il n'y a eu qu'une portion de la circonference qui s'y soit engagée ce qui l'a retrécie, & il y a lieu de croire que les matieres qui y ont coulé, ayant fait effort sur cette partie, ont pû l'allonger peu à peu de deux à trois pouces, ce qui paroît fort conforme à la verité, puisqu'on ne peut nier que le cul-de-sac du peritoine qui se rencontre dans toutes les descentes qui arrivent sans la rupture de cette membrane, ne soit formé par la pesanteur de l'épiploon & des intestins, qui pressés par les muscles du ventre, la poussent insensiblement par les anneaux de ces muscles dans le Scrotum, d'où il est aisé de comprendre que le cul-de-sac de l'ileon a pû aussi être formé de la maniere que je viens de l'expliquer.

Quand à la seconde reflexion, il s'agit de rendre raison comment le Malade n'ayant vomi pendant cinq jours les matieres feccales, que parce que l'ileon étant trop resserré dans les anneaux des muscles du ventre, elles n'ont pû passer dans le colon, il a cependant rejeté par la bouche le Lavement qui lui fut donné huit heures avant que de mourir.

Pour rendre raison d'un fait si surprenant, il faut remarquer deux choses ; la premiere que tous les gros intestins étoient dans leur état naturel, & qu'au contraire

tous les grêles étoient enflamez à l'exception de l'extrémité de l'ileon ; la seconde , que lorsque le Malade reçût le lavement , les matieres qui remplissoient la partie de cet intestin adherente au cul-de-sac du peritoine , avoient été repoussées du Scrotum dans le ventre , & que le cul-de-sac que formoit l'ileon y étoit aussi rentré , de sorte que la partie de cet intestin adherente au peritoine se trouva dans ce moment , beaucoup plus au large qu'auparavant dans les anneaux des muscles.

Ces deux choses presentes à l'esprit , il est aisé de comprendre que les intestins grêles étant enflamez , & partant hors d'état de pouvoir résister à l'effort des gros boyaux , qui étoient dans une parfaite disposition , ceux ci ont pu en commençant à se contracter du côté de l'anus , chasser avec d'autant plus de facilité dans l'estomach le lavement qu'avoit pris le Malade que la partie de l'ileon adherente dans le Scrotum étant vuide alors , & tres peu resserree , la résistance des anneaux de muscles du ventre se trouva moindre que celle du sphincter de l'anus.

## II. OBSERVATION.

Le 10. Aoust 1701. il arriva à l'Hôtel Dieu un Malade âgé d'environ soixante & dix ans. Il avoit dans l'aîne droite une tumeur de la grosseur d'un œuf d'Oye , la peau qui la couvroit étoit livide & noire dans son milieu & d'un rouge pâle dans sa circonference , marques évidentes d'une gangrenne passant à une entière mortification. Cette tumeur étoit si molasse qu'on ressentoit au dedans une fluctuation de matiere pareille à celle qu'on remarque dans un abcez prest à crever la peau.

Le Chirurgien , qui le premier visita ce Malade , prit sa tumeur pour un bubon venerien. Comme il n'est point permis de traiter aucune espece de maladie venerienne à l'Hôtel Dieu , & que cependant le Malade paroissoit mourant , on m'envoya chercher pour sçavoir ce qu'on en pourroit faire. J'examinai la tumeur , & trouvai une fluctuation dans



toutes les parties, ce qui me fit croire d'abord que c'étoit un abcez ordinaire, & non pas un poulain ; celui-ci ne venant qu'à peine à maturité, & conservant toujours beaucoup de dureté particulièrement dans sa circonférence, malgré sa supuration : mais ayant ensuite appris du Malade que je fis coucher, premièrement, qu'il étoit sujet à une descente d'intestin du côté même qu'étoit la tumeur ; secondement, qu'il avoit reçu dans l'aîne un coup fort violent ; troisièmement, que depuis quatre jours il avoit vomi les matieres fécales, je changeai de sentiment, & il me vint en pensée que l'intestin tout plein de matiere, s'étoit, dans le temps que le Malade reçut le coup, crevé comme une vessie de Carpe trop pressée, que la matiere qui en étoit sortie étant liquide, causoit l'inondation que je ressentis dans la tumeur, & que la gangrenne qui paroissoit à la superficie, étoit plutôt l'effet de la contusion des parties qui avoient été frappées, que de la corruption de la matiere qui y étoit renfermée.

La maladie étant un peu mieux reconnue, M. Petit qui, comme moi, fut appelé pour voir le Malade, fut d'avis d'en venir à l'opération pour le soulager : mon sentiment étoit au contraire qu'on le laissât mourir pour lui épargner la douleur de ce secours, que je jugeois inutile, la gangrenne, l'intestin crevé, l'enflure du ventre, une foible respiration, la langueur du poux, & les extrémités froides ne laissant aucune espérance de guérison. Son sentiment prévalut cependant & je fis l'opération. Je coupai seulement les téguments avec le tranchant d'un Bistouri ; ils ne furent pas plutôt ouverts qu'il s'écoula de la tumeur une matiere fluide, noirâtre & fétide qui laissa après sa sortie un grand vuide dans lequel je vis le testicule sain & tout à découvert. Ce fait me parut nouveau, parce que j'avois observé jusques-là que malgré la chute des intestins dans le Scrotum, les testicules se trouvent enveloppez de leurs membranes propres. On pourra peut être m'objecter que ses membranes étant naturellement unies aux membranes communes des bourses, j'ai pu couper en même temps les unes & les autres :

mais voici, ce me semble, une preuve du contraire. Dans les descentes ordinaires l'intestin n'entre point dans les membranes propres du testicule, il se glisse le plus souvent entre elles & celles du Scrotum, l'intestin s'est trouvé renfermé dans la même cavité où étoit le testicule; je n'ay donc pû couper ses membranes propres, en coupant les membranes communes des bourses; ma surprise fut bien plus grande quand je vis un intestin aveugle affaisé dans cette tumeur ouverte, mais sain au lieu d'être gangrené comme je me l'étois imaginé; il étoit percé d'un trou, mais si petit, qu'à peine auroit-il pû admettre une épingle, il étoit séparé depuis l'aîne jusques dans le fond de la tumeur, des membranes du Scrotum, mais il étoit si étroitement uni aux anneaux des muscles du ventre que désespérant de vaincre son adhérence sans le déchirer, je proposai à M. Petit de le laisser en sa place & de nous contenter de dilater les anneaux, ce qu'il n'approuva pas; je separay donc ce prétendu intestin de ces parties des muscles & le repoussay dans le ventre. En l'y faisant rentrer, je m'aperçûs que dans la capacité du ventre, il étoit encore adhérent au peritoine; mais ne jugeant pas que cette union pût être un obstacle à l'écoulement des matieres vers l'anús, je me contentay de panser le Malade avec une tente faite de charpie fine, des bourdonets, des plumaceaux & des compresses trempées dans l'eau de vie pour résister à la corruption des membranes des bourses, & j'appliquay sur le ventre un refrenant fait avec l'huile rosat, le jaune & le blanc d'œuf.

Le 21. je pensay le Malade de la même façon; le 22 & le 23, je me servis d'un digestif fait avec la therebentine, le jaune d'œuf, la mire, l'aloë, & l'esprit de vin, & j'appliquay sur la playe, au lieu d'emplâtre, une compresse trempée dans l'eau de vie, afin de ranimer la chaleur naturelle qui parut toujours s'éteindre de plus en plus, quoique la gangrene n'eut fait aucun progrès depuis le jour de l'opération. Pendant ces quatre jours le Malade alla à la selle, & le vomissement cessa, mais les autres accidens

subsisterent, il lui survint même le troisième jour un deliré avec un hoquet, qui continuerent jusqu'à la fin du quatrième que le Malade mourut.

Après sa mort je fis l'ouverture de son Cadavre. Le ventre étant ouvert, j'aperçus d'abord les marques d'une grande inflammation aux intestins grêles, celle d'une mortification entière dans la partie de l'ileon qui s'étoit engagée dans les anneaux des muscles, & ensuite une rupture des deux tiers de la circonférence de cet intestin pourri, qui ne se trouva nullement adhérente à aucune partie.

Ces faits si différens de ceux qui me parurent dans le temps de l'opération m'engagerent à examiner une seconde fois la partie que M. Petit & moy avions, comme tous les assistans, prise pour l'intestin, & d'où même sortoit encore une matière semblable à celle qui s'écoula de la tumeur que j'avois ouverte quatre jours auparavant. Après l'avoir bien considérée tant du côté de l'aîne, où j'avois fait d'abord l'incision que du côté du ventre du Cadavre que je venois d'ouvrir, je reconnus enfin que je m'étois trompé, & que la partie que j'avois prise pour l'intestin aveugle n'étoit que le peritoine prolongé en forme de cul-de-sac dans le Scrotum, ce qui arrive dans toutes les Hernies complètes lorsqu'elles se font sans la rupture de cette membrane.

Après un rapport si ingenu d'un fait si commun, on s'étonnera peut-être de ma méprise : mais si l'on fait attention que dans les descentes ordinaires, le peritoine prolongé se trouve toujours uni aux membranes du Scrotum d'un côté & de l'autre à celles du testicule, qu'au contraire dans celle-ci il étoit entièrement séparé des unes & des autres, & que même la matière fécale sortoit du cul-de-sac de cette membrane percée, ce qu'on ne voit point arriver dans les autres Hernies, on doit avouer que ma méprise est bien digne d'excuse, & que les plus expérimentés Chirurgiens auroient peut-être pu, comme moy, y être trompez. Loin donc de me critiquer, on doit s'appliquer à rechercher ; premierement, des signes certains par les-

quels on puisse discerner , en pareille rencontre, le cul-de-sac du peritoine d'avec l'intestin ; secondement, à découvrir quelle a été la cause qui a pû separer le cul-de-sac du peritoine d'avec les membranes des bources, & mettre le testicule à découvert dans la tumeur qui fut ouverte.

Ce que j'observai d'abord après avoir ouvert le Scrotum me fournit deux moïens ou signes pour distinguer le cul-de-sac du peritoine d'avec l'intestin. Le premier est l'adhérence naturelle du peritoine aux anneaux des muscles du ventre avec lesquels l'intestin ne peut s'unir que par une matière étrangere qui le cole pour ainsi dire à ces parties, de là vient qu'il est facile de rompre cette union sans quasi blesser l'intestin ; au lieu qu'il est impossible de separer le peritoine d'avec les anneaux des muscles sans déchirer cette membrane , parce qu'elle leur est naturellement unie. Le second moïen plus sûr encore que le premier est la couleur differente de ces deux parties. Dans tout étranglement d'intestin sa couleur devient noire , celle du peritoine reste ordinairement la même ; parce que les vaisseaux de celui-ci , étant en petit nombre & fort déliés, ils ne peuvent être assez pressés pour s'opposer à la circulation du sang ; ceux de l'intestin étant au contraire fort gros & en grand nombre, ils sont beaucoup plus sujets à être comprimés ; de là vient que le sang y est facilement arrêté, ce qui donne toujours à l'intestin une couleur noire , quoique souvent il ne soit point corrompu. Pour découvrir la cause de la séparation du cul-de-sac du peritoine d'avec les membranes des bources, il faut se ressouvenir que le Malade reçût un coup fort violent sur sa tumeur, dans le temps que l'intestin revêtu du cul-de-sac de cette membrane étoit plein de matière, ce qui les fit crever l'un & l'autre : cela supposé, il est aisé d'expliquer la séparation du cul-de-sac du peritoine d'avec les membranes des bources. L'adhérence de ces parties étant peu forte, & la matière de l'intestin sortant continuellement par le petit trou du cul-de-sac du peritoine, elle n'a pû se placer ailleurs qu'entre cette membrane & le Scrotum ; elle a donc séparé peu à

à peu ces parties l'une d'avec l'autre , parce que l'effort qu'elle a fait entre elles, s'est trouvé plus puissant que leur résistance. C'est ce qu'on voit tous les jours arriver dans la formation des abcès, dont la matiere divise souvent tous les muscles d'une partie qui, avant la fluxion de l'humeur, étoient joints ensemble par leurs membranes. Il n'est pas si facile de rendre raison de la découverte du testicule : Ce que j'ay pu m'imaginer de plus vrai-semblable sur ce fait, est que les membranes propres à cette partie étant naturellement unies au Scrotum, celui-ci n'a pas pu tomber en gangrene sans leur mortification, ce qui a donné occasion à la matiere qui est sortie de l'intestin de rompre facilement les membranes du testicule ; & si cette partie & le cul-de-sac du peritoine ne se sont pas corrompus, ce ne peut être que parce que l'impression du coup que reçût le Malade ne fut pas assez forte pour faire sur ces parties cachées la même contusion qu'elle fit sur les tegumens extérieurs ; & que d'ailleurs la circulation du sang ne fut point interceptée dans leurs vaisseaux comme elle le fut dans ceux de l'intestin resserré dans les anneaux des muscles ; ce qui causa à celui-ci une entière mortification ; à laquelle il n'y a pas d'apparence que le coup ait eu part, puisque le cul-de-sac du peritoine qui renfermoit l'intestin s'est trouvé parfaitement sain après la mort du Malade.

### III. OBSERVATION.

Le 28. du même mois d'Aoust on me fit voir sur les quatre heures du soir un autre Malade qui avoit dans le côté droit du Scrotum une tumeur de la grosseur d'une bouille de maille. Cette tumeur étoit suspendue par un cordon long de deux à trois pouces, & d'un pouce ou environ de diametre ; de sorte qu'à considerer seulement la figure de cette tumeur, on auroit pu soupçonner qu'elle n'auroit été qu'un gonflement du testicule, & des vaisseaux spermatiques occasioné par la retenue de la matiere d'une gonorrhée violente arrêtée à contre-temps. Mais comme le Malade m'assura du contraire, & qu'il étoit sujet à une

descente d'intestin qui lui caufoit , depuis dix ou douze jours , un vomissement de matiere glaireuse , je ne doutay plus de l'étranglement de l'intestin dans les anneaux des muscles du ventre. Quoiqu'il allât à la selle sur le champ je lui fis appliquer des fomentations émoliantes sur la partie malade ; l'application en fut repetée plusieurs fois jusqu'au lendemain matin que je revis le Malade. Je le trouvai plus foible que le jour precedent , mais moins tourmenté de douleur , ce qui m'obligea à continuer les mêmes fomentations , résolu de faire l'operation l'après midi , au cas que je ne pûs reduire les parties dans le ventre. A une heure j'allai revoir le Malade que je trouvai presque sans poux , le nez retreci , le brillant des yeux terni & la voix presque éteinte. Ces signes me firent juger que la mort étoit proche & qu'il n'étoit plus temps d'en faire l'operation , ni même de tenter la seule réduction des parties : En effet le Malade mourut sur les deux heures après midi. A cinq heures du soir je fis l'ouverture de son Corps. Les parties du ventre étant à découvert , je vis l'épiploon étendu en forme de pyramide sur les intestins enflammés. Sa base étoit attachée à l'estomach & à la partie supérieure du colon : la pointe passoit par les anneaux des muscles dans le Scrotum. Sans pousser plus avant l'examen de ces parties , j'ouvris ensuite le Scrotum. Ses membranes étant coupées , j'apperçûs aussi tôt l'épiploon qui formoit la plus grande partie de la tumeur : il n'étoit point adhérent à ces membranes ni aux anneaux des muscles , mais il embrassoit exactement les vaisseaux spermatiques , & étoit si étroitement uni au testicule qu'il enveloppoit , que je ne pûs les separer sans le rompre. L'épiploon étant détaché des vaisseaux spermatiques & du testicule , j'apperçûs l'intestin qui à peine passoit au delà des anneaux des muscles , dans lesquels il étoit si resserré que le sang retenu dans les veines trop pressées , lui avoit donné une teinture fort noire.

L'union de l'épiploon aux vaisseaux seminaux & au testicule est un fait qu'il est difficile d'expliquer : Car comme

Dans les Hernies qui arrivent par la pesanteur des intestins, par celle de l'épiploon, & par le relâchement du mesenterie & du peritoine. Celui-ci forme ordinairement un cul-de-sac dans lequel sont contenues les parties qui passent au-delà des anneaux des muscles du ventre : il n'est pas aisé de comprendre comment l'épiploon a pu s'unir aux vaisseaux spermatiques, & au testicule renfermé dans ses membranes propres ; car quand on supposeroit que le peritoine se seroit rompu par quelque effort, & que par l'ouverture de cette membrane, l'épiploon auroit pu descendre dans les bourses, on ne sçauroit expliquer par la rupture du peritoine, celle des membranes propres du testicule ; sans laquelle il paroît cependant qu'il est quasi impossible de concevoir l'union de l'épiploon au testicule. Or comme ses membranes se sont trouvées saines & entieres, on ne peut, ce me semble, rendre raison de cette union si extraordinaire, qu'en supposant dans le sujet, dont il s'agit ici, une gaine naturelle au peritoine semblable à celle qui se rencontre dans les mâles de plusieurs especes d'animaux que j'ai disséqués. Cette gaine naturellement creuse communique dans la capacité du ventre, elle s'étend depuis les illes jusques dans le fond du Scrotum & renferme les vaisseaux spermatiques avec le testicule qui sont attachez à sa surface interieure par une membrane tres déliée large d'environ deux lignes & de longueur de la gaine même.

Cela supposé dans le sujet en question, il est aisé de s'imaginer que l'épiploon descendu dans cette gaine a pu s'unir facilement aux vaisseaux seminaux & au testicule : par le long séjour qu'il a fait dans sa cavité, ce qui paroît d'autant plus vrai-semblable que l'épiploon s'est trouvé parfaitement sain, & que la tumeur qu'il formoit autour du testicule n'a jamais pu rentrer dans le ventre.

#### IV. OBSERVATION.

Le 17. d'Octobre 1701. une Fille âgée de 17. à 18. ans fut reçue à l'Hôtel-Dieu pour une Hernie formant une tumeur qui s'étendoit depuis l'aîne gauche jusqu'au milieu

de la cuisse. Son diamètre étoit d'environ sept à huit pouces, elle étoit dure dans sa partie supérieure, molle dans l'inférieure, la Malade vomissoit les alimens qu'elle prenoit, & alloit cependant assez librement à la selle.

On tenta en vain la réduction des parties que renfermoit cette tumeur, ce qui fit penser à en venir à l'Operation, mais je n'en fus pas d'avis pour deux raisons; la première, parce que la descente étant fort ancienne, j'avois lieu de croire que les parties qui étoient sorties hors de la capacité du ventre, devoient être adhérentes dans la tumeur; la seconde, parce que la Malade allant, comme je viens de dire, assez librement à la selle, je ne jugeay pas l'operation d'une nécessité absolue. Ne voulant pas néanmoins m'en arrêter à mon seul sentiment, j'appellai le 13. Messieurs Debourges, Morin, Hemerais & Afforti, Médecins de l'Hôtel Dieu pour voir la Malade, & prendre leurs avis sur ce qu'il y avoit à lui faire. Leurs sentimens furent partagez, les uns jugeant que l'operation étoit nécessaire pour mettre fin au vomissement, les autres ne trouvant pas à propos de la faire, parce qu'il leur paroissoit comme impossible de vaincre l'adhérence de l'intestin sans faire périr la Malade. Le sentiment de ces derniers fut suivi; mais sur ce qu'un d'entr'eux crût qu'il y avoit de l'eau dans la tumeur outre les parties, je l'examinay avec plus d'attention que je n'avois fait auparavant, & sur le rapport que je leur fis que je sentois effectivement dans le bas de la tumeur une liqueur florante, ils furent d'avis de l'ouvrir. Par la ponction que je fis avec le Troiscar j'en tirai environ une pinte de sérosité teinte de sang & fort fétide, ce qui me fit juger que les parties qu'elle renfermoit étoient gangrenées.

Deux jours après je réitéray la ponction, parce que la tumeur s'étoit remplie; la liqueur qui en sortit cette seconde fois, étoit beaucoup plus puante que la première, plus trouble, & avoit moins de teinture de sang, d'où je tirai ce pronostique que la gangrene de l'intestin étoit dégénérée en une entière mortification. Nonobstant le deplo-



nable état où se trouvoit alors la Malade, son poux se soutenoit, son ventre étoit sans douleur, & elle rendoit les matieres fœcales par l'anús; mais elle vomissoit la plus grande partie des alimens qu'elle prenoit.

La sanie cadavreuse que je tirai la seconde fois que je piquai la tumeur de cette Fille, a continué de couler pendant trois jours par les deux ouvertures que j'y fis, sans aucun mélange d'excremens. Ces jours ecoulez la gangrene commença à attaquer les tegumens de la tumeur qui tomberent peu à peu dans une entiere mortification, & alors la matiere qui sortit par les deux ouvertures que j'y avois faites parut mêlée d'excremens, signes evidents que l'intestin pouri s'étoit enfin crevé. La gangrene ne fit pas dans les tegumens un fort grand progrès, elle se borna, & ne décrivit qu'un cercle de trois à quatre pouces de diametre que je coupai sitôt que la nature parut d'elle-même en faire la separation.

Cette partie corrompue des tegumens étant enlevée, j'apperçus plusieurs circonvolutions d'intestins grêles tout pouris; ils n'étoient point adherens dans les enveloppes que leur fourmissoient les tegumens, mais deux circonvolutions de l'intestin colon qui y étoient aussi renfermez, y étoient naturellement unies par un côté de leur surface extérieure. Tout ce qui étoit passé de cet intestin dans la tumeur n'étoit nullement alteré, ce qui parut d'abord par sa couleur rouge & vermeille, qui s'est toujours conservée la même dans toute la suite de la maladie.

Après avoir séparé ce qui étoit corrompu des tegumens, je coupai le même jour les circonvolutions pouries des intestins grêles, j'en tirai encore le lendemain avec mes doits la longueur d'environ un pied, de sorte que la Malade a bien perdu du moins quatre à cinq pieds de ses intestins.

Quoique du depuis il n'y ait plus eu de communication des intestins grêles avec les gros, il est cependant sorti de temps en temps quelques excremens par l'anús, qui vray-semblablement ont été retenus dans le colon de-

puis l'operation , où ils ont séjourné pendant sept semaines ; puisque le 11. Decembre la Malade en a encore rendu. Il se peut faire aussi que ces excréments viennent de la décharge des glandes , & qu'ils s'amassent dans le colon de cette Fille , comme ils font dans celui du fœtus renfermé dans le sein de sa mere.

Quoique les alimens mal digerez , & les excréments mal conditionnez se soient , après l'operation , écoulés librement par l'ouverture de l'intestin grêle qui s'est uni dans l'aîne , cependant le vomissement de la Malade a encore continué depuis pendant plusieurs jours , mais sans sentir nulle douleur dans le ventre.

Son estomach ne se rétablissant que peu à peu , il n'a retenu d'abord que les alimens que la Malade souhaitoit avec envie de manger , & rejettoit ceux pour lesquels elle avoit de l'aversion quoique meilleurs que les autres , aussi l'a-t-on vû vomir du poulet qu'elle avoit mangé , & digérer du harang.

Son estomach devenu plus fort dans la suite , elle ne vomit plus rien aujourd'hui de tout ce qu'elle prend , il luy arrive seulement , quand elle mange des fruits crus , des poireaux ou des navets cuits , de les rendre par l'intestin ouvert , à peu près tels qu'elle les a avalez.

Ce qu'il y a de fort remarquable dans cette Fille , qui a perdu quatre ou cinq pieds d'intestins grêles , c'est que lorsqu'elle ne charge point trop son estomach , & qu'elle ne prend que des alimens d'une facile digestion , elle rend des excréments d'une consistance aussi solide qu'ils avoient coutume d'avoir , quand ils passaient par l'intestin colon , & sortoient par l'anus ; autrement il luy arrive un flux de ventre.

Enfin elle reprend de jour en jour son embonpoint , ce qui marque que ce n'est que les derniers quatre ou cinq pieds de l'ileon qu'elle a perdus , de sorte que la plus grande partie des intestins grêles étant restez dans le ventre , tout ce qu'elle prend de liquide trouve le temps & encore assez de conduits pour passer avec le chyle dans son reservoir.

Aujourd'huy 17. Decembre il reste encore à cette Fille au dessous de l'aîne une tumeur plus grosse qu'un œuf de poule d'Inde. Cette tumeur a une ouverture de trois à quatre lignes de large & plus de demi ponce de long. Comme la cicatrice qui la borde est fort enfoncée, il n'y a pas d'apparence que cette ouverture diminuë davantage ; & comme ce sont les gros intestins qui forment la plus grande partie du volume de cette tumeur, & qu'ils y sont naturellement unis aux tegumens, il y a lieu de croire qu'elle conservera toujours sa même grosseur ; ainsi il est vray de dire que la maladie de cette pauvre Fille ne peut recevoir une guérison plus parfaite.

Voicy maintenant toute la conduite que j'ay tenuë depuis deux mois que j'ai pris soin de panser cette Malade. Pendant les premiers jours j'ay appliqué sur la tumeur des fomentations & des cataplämes émolliens, dans l'esperance de pouvoir, en relâchant les anneaux des muscles, réduire dans le ventre les parties qui en étoient sorties & formoient cette tumeur à quoy je n'ay pû réussir. Quand après je me suis apperçû que la couleur naturelle des tegumens palissoit, & qu'ils retenoient l'impression des doigts, je me suis servi de cataplämes resolutifs & fortifiants pour reveiller la chaleur naturelle. Sitost que la gangrene a paru, j'ay appliqué l'onguent de Stirax pour m'opposer à son progrès, & l'ay continuë jusqu'à la separation de l'escare. Depuis la dernière ponction, jusqu'à cette separation, j'ay seringué dans la tumeur de l'eau vulneraire dont je me suis toujours servi du depuis, tant pour résister à la pourriture que pour modifier l'ulcere. Pour cet effet, j'ay mis dans la cavité des plumaceaux imbibez de cette liqueur, que j'ay couverts ensuite d'une emplâtre de minio, & d'une compresse trempée dans le vin rouge. Ce que j'ay continuë de faire jusqu'au point de guérison où se trouve aujourd'huy cette pauvre Fille, qui peu de temps après fût conduite à l'Hôpital general, d'où elle est ensuite sortie pour se mettre en service. Là étant obligée de se courber pour froter un plancher, il luy est arrivé, le ventre

étant resserré par cette posture gênante, que l'intestin ileon uni aux anneaux des muscles, a été peu à peu poussé dans la tumeur restante, qu'il a dilaté son ouverture d'un pouce & demi, & qu'il est enfin sorti au dehors de la longueur de demi pied, en se renversant comme fait le Rectum quand il tombe dans l'anüs. La fluxion, l'inflammation, & la gangrene superficielle, qui sont survenues à cet intestin pendant les grandes chaleurs du mois d'Août, ont obligé cette pauvre Fille à rentrer à l'Hôtel-Dieu pour y recevoir le secours dont elle a besoin.

#### V. OBSERVATION:

Cette cinquième Observation servira non seulement à confirmer ce que j'ay avancé dans la premiere, qui est que dans les Hernies qui arrivent par la pesanteur de l'épiploon, ou celle des intestins, & par le relâchement du mesentere auquel ils sont attachez, le peritoine forme toujours en se prolongeant dans les bourses une poche ou cul-de-sac qui se trouve uni aux membranes communes & propres des testicules; mais encore à prouver que les Aponeuroses des muscles obliques & transverses du ventre peuvent faire la même chose.

Dans les premieres années que je passay à l'Hôtel-Dieu pour y apprendre la Chirurgie, il y mourut un Vieillard qui avoit une descente monstrueusement grosse. Cette maladie ne fut pas néanmoins la cause de sa mort, puisqu'il ne luy arriva aucun des accidens qui l'accompagnent, lorsque les intestins souffrent un étranglement dans les anneaux des muscles du ventre.

L'envie de m'instruire jointe à la curiosité de voir ce qui pouvoit être renfermé dans une tumeur si prodigieuse, me porta à faire l'ouverture du Cadavre de ce pauvre homme. D'abord je coupay les tegumens communs du corps, le peritoine & les muscles du ventre. Sa capacité étant ouverte, je fus extrêmement surpris de n'y trouver qu'environ demi pied d'intestins grêles, tous étoient passez,

à la reserve de cette petite portion, dans le côté gauche du Scrotum. Le *cæcum*, naturellement placé dans l'ile droite, y étoit même descendu avec le commencement du colon. Ces intestins, par leur chute avoient tellement tiré à eux l'estomac, qu'au lieu de former, comme à son ordinaire, une ligne courbe au travers de la partie supérieure du ventre, il en décrivroit une droite tombant perpendiculairement du diaphragme dans la partie inférieure du ventre.

Pour découvrir les intestins renfermez dans les bourses, je coupay ensuite le Scrotum, sous lequel parut une membrane que je pris pour la poche du peritoine; mais après l'avoir coupée une seconde se présentant je m'arrêtay pour examiner qu'elles pouvoient être ces deux membranes. Pour mieux reconnoître ce que je souhaitois sçavoir, je les desunis l'une d'avec l'autre jusqu'à la partie charnuë des muscles du ventre, où étant parvenu, je vis que la première étoit une continuité de l'aponeurose du muscle oblique externe, & la seconde une suite de celle de l'oblique interne. Après cela je fis une incision à cette seconde membrane. Une troisième parut aussi tost, je separay encore celle-cy d'avec l'autre, & procedant comme j'avois déjà fait, je remarquay que cette troisième n'étoit autre chose que l'aponeurose prolongée du muscle transverse. Cette troisième membrane étant coupée, il s'en presenta enfin une quatrième formée par l'extension du peritoine dans la poche duquel étoient immédiatement renfermez tous les intestins grêles.

Par ces Observations que je fis avec beaucoup de soin, & dans un temps où je connoissois déjà assez les parties du Corps humain, pour ne m'y pas méprendre, il est évident que les aponeuroses des muscles obliques & transverses du ventre peuvent fournir, de même que fait le peritoine des enveloppes aux intestins quand les Hernies arrivent par le seul relâchement des membranes.

## VI. OBSERVATION.

L'expérience m'ayant fait connoître il y a long-temps l'extrême danger que courent ceux qui sont attaquez de suppression d'urine, lorsque, pour les soulager, on se trouve obligé, faute de les pouvoir sonder, de faire une ouverture au perinée pour entrer dans la vessie, je me suis toujours imaginé qu'il seroit beaucoup plus sûr de faire au dessus des os pubis une ponction au corps de cette partie pour en tirer l'urine.

L'occasion de faire cette épreuve se presenta le mois d'Aoust dernier. Un pauvre Homme âgé de soixante ans, ou environ ne pouvant point uriner depuis vingt-huit heures, vint à l'Hôtel-Dieu pour y chercher le secours dont il avoit besoin. On tenta plusieurs fois de le sonder, on n'en pût venir à bout. Je le fis baigner, il prit des émulsions faites avec les semences froides, le sirop de Limon & l'eau de Pariaitaire. Tous ces remedes luy ayant esté inutiles, je pris enfin la resolution de faire au dessus des os pubis à côté de la partie externe inferieure du muscle droit du ventre, une ponction au corps de la vessie avec un Troiscar portant avec luy sa canulle.

Il en sortit du moins trois chopines d'urine, qui parut d'abord mêlée de pus & de glaires. Je ne laissay la canulle dans la vessie que jusqu'au lendemain; parce qu'étant d'acier, je craignis que les parties piquées n'en souffrissent. Ce jour-là se passa sans urine, ce qui m'engagea sur le soir de repeter la ponction par le même endroit en prenant la précaution de porter dans la vessie mon Troiscar garni de la canulle d'argent, dont je crûs que les parties pourroient se mieux accommoder. Je laissay pendant deux jours cette canulle dans la vessie, à la fin desquels l'urine commença à couler peu à peu par la verge, ce qui me porta à retirer la Canulle. Le premier jour qui suivit le moment de la ponction que je fis au Malade, je laissay la Canulle ouverte pour donner lieu à l'urine de s'écouler librement, & par ce moïen occasion à la vessie.

de se rétablir. Le second & le troisième jour je fermai la Canulle, me contentant de l'ouvrir pendant ces deux jours, de huit en huit heures, afin de remettre les fibres charnuës de la vessie en état de se contracter pour chasser l'urine par l'hurethre, ou par la Canulle au cas que le col de la vessie ne pût céder à l'effort des fibres de son corps. Le Malade passa la nuit du trois au quatre fort tranquillement, & le lendemain matin, il jeta par la verge, à ce qu'il me dit, deux pintes d'urine.

Le dix il fut parfaitement guéri de la ponction, sur laquelle je n'appliquay dans le commencement qu'une compresse trempée dans le vin rouge, & sur la fin une emplâtre de minio. Quoique j'aye fait la ponction à côté de la partie inferieure du muscle droit pour entrer dans la vessie, & éviter l'artere & la veine épigastrique, qui remontent sur la surface interne de ce muscle, je crois cependant qu'elle se peut faire sans courir aucun risque, immédiatement au dessus de la symphise des os pubis entre les deux muscles pyramidaux. Ce que j'ay éprouvé du depuis avec un heureux succès.

## E S S A Y

### D'UNE METHODE.

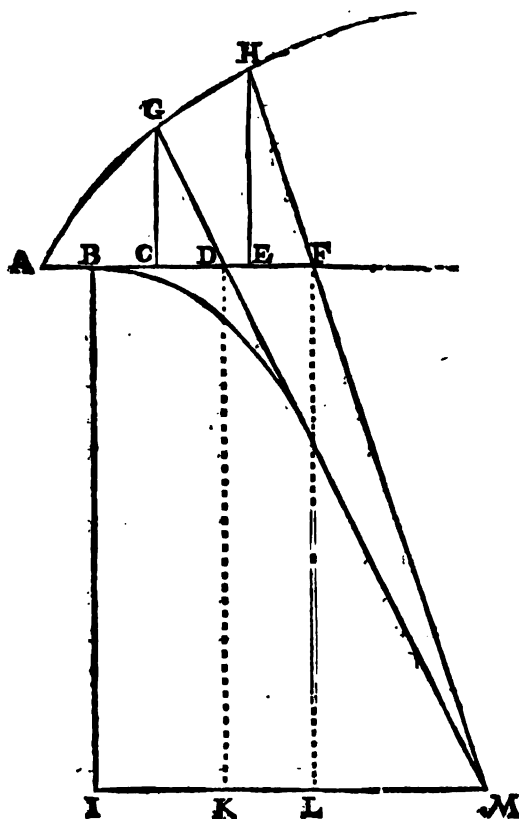
*Pour trouver les Rayons des Développées, les Tangentes, les Quadratures, & les Rectifications de plusieurs Courbes, sans y supposer aucune grandeur infiniment petite.*

PAR M. DE TSCHIRNAUSEN.

**L**A Methode dont il s'agit icy, consiste principalement à supposer que certaines quantitez sont égales, ainsi qu'on le va voir dans l'Exemple suivant, lequel suffira pour l'intelligence de cette même Methode.

236 Dec.  
1762.

O o ij,



Soit  $AGH$  une Parabole ordinaire, dont on veut le trouver la Développée, c'est à dire, la Courbe qui par son développement décrirait cette Parabole.

Pour cela, il est visible qu'il ne s'agit que de trouver en general le point de concours  $M$  de deux perpendiculaires  $GM$ ,  $HM$ , aux Tangentes de la Courbe en question, en deux points quelconques  $G$  &  $H$  pris à discretion sur cette Courbe.

Après avoir donc fait les ordonnées  $GC$  &  $HE$  à l'axe  $AF$  de cette Parabole  $AGH$ , soit  $AC = x$ ,  $CG = y$ ,  $AE = r$ ,  $EH = z$ ,  $BI = t$ ,  $IM = u$ ,  $2a =$  au parametre de cette même Parabole,  $AB = a$ , les sous-normales  $CD$  &  $EF = a$ , enfin  $MK$  ( $MI - IK$ )  $= u - x$ .

1°. Par la nature de la Parabole  $AGH$ , l'on aura  $2ax = yy$ , &  $2ar = zz$ .

2°. Les Triangles rectangles semblables  $GCD$  &  $DKM$  donneront  $GC(y) \cdot CD(a) :: DK(t) \cdot KM(u-x)$ . Et par conséquent aussi  $uy - xy = at$ , ou (en multipliant le tout par  $2a$ )  $2a uy - 2a xy = 2aat$ . Donc en substituant icy la valeur de  $2ax$ , trouvée dans l'article 1. l'on aura  $2axy - y^3 = 2aat$ .



3°. Les Triangles rectangles semblables *HEF* & *FLM* donneront de même  $2ax - z^2 = 2aat$ . donc en retranchant cette égalité de la précédente, l'on aura  $2axy - y^2 - 2axz + z^2 = 0$ , ou (en divisant par  $z - y$ )  $2ax = zz + yz + yy$ . Donc en substituant cette valeur de  $2ax$  dans l'équation  $2axy - y^2 = 2aat$  de l'article 2. l'on aura  $2aat = yzz + yyz$ .

4°. Ce sont là des Theorèmes generaux, dans lesquels si l'on suppose  $y = z$ , l'on aura  $2ax = 3yy$  &  $aat = y^3$ . De sorte qu'en élevant le tout à  $y^6$ , l'on aura  $\frac{8a^3x^3}{27} = y^6 = a^4tt$ , ou  $8x^3 = 27att$  pour l'équation de la Courbe cherchée *BM*, laquelle on voit devoir être icy une seconde Parabole cubique.

5°. Delà il est aisé de trouver la longueur du raïon *GM* de cette Développée. Car en supposant  $GD = p$  &  $GM = q$ , l'on aura non seulement  $aa + yy = pp$ ; mais encore  $CG(y) \cdot GD(p) :: CG + DK(y + t) \cdot GM(q)$ . ou  $qy = py + pt$ . de sorte qu'ayant déjà (article 4.)  $t = \frac{y^3}{aa}$ , l'on aura aussi  $aaqy = aapy + py^3$ , ou  $aaq = ap + pyy$ . Donc ayant de plus  $aa + yy = pp$ , l'on aura enfin  $aaq = p^3$ , ou  $q(GM) = \frac{p^3}{aa}$ . Ce qu'il falloit trouver.

Cette Méthode pourroit encore donner tout cela en d'autres manieres. On peut trouver de même par la seule Analyse ordinaire, les Tangentes & les Rectifications de plusieurs Courbes, avec les Quadratures de leurs espaces.



## OBSERVATIONS

*Sur le Corps d'une Femme grosse de huit mois de son premier  
Enfant, morte subitement d'une chute.*

PAR M. LITTRE.

## PREMIERE OBSERVATION.

**L'**Ovaire gauche de cette femme étoit fort flétri, il ne contenoit que peu de vessicules & qui étoient très-petites.

II. OBSERV. La trompe du même côté immédiatement au dessous du pavillon, étoit colée à l'ovaire, & son embouchure étoit tournée en devant du côté du fond de la matrice.

III. OBSERV. On remarquoit à la superficie de l'ovaire droit, un trou rond & large de deux lignes, par lequel il sortoit un corps rond, gros comme un petit pois, percé en son milieu d'un trou aussi rond d'une ligne de diamètre, & dont le bord étoit froncé. Ce corps faisoit partie d'une caroncule, grosse & à peu près de la figure d'une moyenne cerise; elle étoit creuse, & sa cavité qui avoit deux lignes & demie de largeur, répondoit au trou que j'y avois remarqué; elle étoit composée de deux différentes substances: l'interieure étoit glanduleuse, de couleur jaunâtre & épaisse d'une demi-ligne; l'exterieure étoit musculeuse & avoit environ un tiers de ligne d'épaisseur.

C'est apparamment par le trou de cet ovaire, qu'étoit sortie la vessicule qui avoit contenu le Fœtus, dont cette Femme étoit grosse. D'autant plus qu'il ne paroissoit aucune autre caroncule ni aucune cicatrice dans cet ovaire non plus que dans le gauche; & que le pavillon de la trompe gauche étant fortement colé à l'ovaire du même côté

comme je l'ay déjà dit, n'en pouvoit rien recevoir pour passer de là dans la matrice.

IV. OBSERV. La cavité de la trompe droite paroïsoit avoir été un peu dilatée & élargie ; elle contenoit une humeur glaireuse ; la disposition de son pavillon étoit tout à fait naturelle , & celle de la trompe gauche ne l'étoit point du tout.

V. OBSERV. Les deux ligamens ronds de la matrice qui ( hors du temps de la grossesse ) ont leur commencement aux côtez de son fond , commençoient dans cette Femme deux pouces au dessous.

Le changement de situation des ligamens ronds venoit vrai-semblablement de ce qu'étant d'un tissu plus serré que le corps de la matrice , ils avoient résisté aux efforts que le Fœtus en croissant avoit faits pour les allonger ; pendant que le fond de la matrice y avoit cédé & s'étoit laissé étendre.

VI. OBSERV. Les parois de la matrice ( principalement aux endroits, où le placenta étoit attaché ) avoient huit lignes d'épaisseur ; elles étoient toutes charnuës & le dedans de leur substance aussi-bien que leur face intérieure, étoit plein de trous qui avoient une figure ronde ou ovale , larges depuis une demie ligne jusqu'à deux & qui communiquoient tous ensemble ; parce qu'en soufflant dans quelqu'un de ces trous , le vent passoit dans les autres & soulevoit tout le corps de la matrice. Peut-être que ces trous tiennent lieu de veines dans cette partie , de même que les cellules dans la rate ; aussi ne remarquay-je presque rien dans la matrice qui eût la forme de tuteur de veine , que vers sa surface extérieure.

Une telle structure de la matrice nous peut aisément faire comprendre, 1°. Qu'elle est un muscle reticulaire ou fait en forme de rezeau ; 2°. Comment pendant la grossesse elle s'étend & s'épaissit en même temps autant qu'elle le fait ; 3°. Comment peu de jours après l'accouchement elle se réduit presque à la même grandeur qu'elle avoit avant la grossesse. Et enfin que le sang qui fait les

regles des femmes , tombe tous les mois dans la cavité de la matrice par les trous dont je viens de parler.

VII. OBSERV. Le cou de la matrice avoit 5. lignes de longueur ; ses parois en avoient trois d'épaisseur ; sa surface intérieure étoit parsemée de quantité de petits trous & de plusieurs petites vessicules pleines d'une liqueur fort claire ; sa cavité , qui avoit 9 lignes de diametre , étoit terminée du côté du corps de la matrice par un rebord membraneux de figure circulaire & qui avoit plus d'une demie ligne d'épaisseur sur trois de largeur ; le chorion du Fœtus étoit attaché tout autour de ce rebord , & bouchoit entièrement l'ouverture du cou de la matrice , & la cavité de ce cou étoit pleine d'une humeur glaireuse.

VIII. OBSERV. Le placenta , ou le chorion du Fœtus couvroit la superficie intérieure de tout le corps de la matrice & l'un & l'autre y étoient étroitement attachez , mais principalement le premier. On remarquoit dans le placenta quantité de grains glanduleux avec leurs conduits particuliers ; il y avoit beaucoup plus de sang dans ses artères que dans les veines , & il étoit plus noir & plus épais dans celles-là que dans celles-cy. Ce qui semble prouver , que le sang de la veine ombilicale est plus tenu , plus subtil & plus propre à nourrir , que celui des artères du même nom.

On peut inferer des deux dernieres Observations , que si la même chose arrive dans toutes les femmes grosses , la superfœtation est impossible du moins après que le placenta & le chorion se sont attachez à la surface intérieure de tout le corps de la matrice.

1°. Parce qu'alors rien ne peut descendre de la cavité des trompes dans celle de la matrice ; à cause de l'application exacte du placenta à la superficie intérieure du fond de la matrice.

2°. Parce que dans ce temps-là la semence du mâle ne peut pas entrer dans la cavité de la matrice , à cause que son cou est bouché par une humeur glaireuse , comme j'ay dit.

IX. OBSERV. Le Fœtus étoit envelopé de trois membranes qui étoient fort distinctes & telles que je les ai décrites dans un autre Memoire.

X. OBSERV. Les parois de la vessie de cette Femme étoient trois fois plus épaisses que dans l'état naturel. Sa grandeur n'excedoit pas celle d'un œuf de Cane ; parce qu'apparemment la matrice par son poids & par son volume extraordinaire, ôtoit à la vessie la liberté de se dilater assez pour recevoir & contenir tout à la fois beaucoup d'urine, & pressant sans cesse la vessie elle l'obligeoit de se contracter à tous momens pour chasser hors de sa cavité l'urine à mesure qu'elle y tomboit. Enfin le cou de la vessie étoit entouré de fibres charnuës presque circulaires fort sensibles, qui faisoient sans doute la fonction de Sphincter à son égard.

## OBSERVATION

### DE L'ECLIPSE.

*De l'Etoile Aldebaram ou Oeil du Taureau par la Lune à l'Observatoire le 23. Septembre au matin 1701.*

PAR M. DE LA HIRE.

**L**E 19. Aoust 1699. j'observay une Occultation ou Eclipse de l'Etoile Aldebaram, comme elle est rapportée dans les Memoires de cette année-là ; & j'étois attentif à cette Observation pour sçavoir par moi-même ce qu'on avoit avancé de ces Eclipses d'Etoiles par la Lune. Le R. P. Feuillée Minime avoit observée une Etoile qui paroissoit sur le corps éclairé de la Lune avant son occultation ou immersion. Ce Phenomène avoit fait penser à quelques Physiciens qu'il y avoit autour de la Lune une Atmosphere plus rare que le reste de la matiere étherée qui en est plus éloignée. Je verifiai l'Observation de ce

1701.

Pp

Phénomène , & j'en rendis raison par une cause toute naturelle & connue. Voici encore une semblable Observation de la même Etoile que j'ay faite le 23. Septembre au matin de cette année 1701. qui servira de confirmation à la précédente.

L'Etoile Aldebaram fut entièrement cachée derrière la partie éclairée de la Lune au matin à 6<sup>h</sup>. 7'. 0". & elle sortit de la partie obscure à 6<sup>h</sup>. 53'. 18". On voïoit l'Etoile sur le disque éclairé de la Lune, qui y étoit avancée de la quantité de un-&-demi de son diametre avant qu'elle s'éclipsât , & l'Eclipse de l'Etoile n'arrivât que 1". du temps après que l'Etoile fut entrée sur le disque de la Lune.

La raison que j'ay donnée de cette apparence , servira pour toutes les autres Eclipses semblables. Elle fera aussi connoître que l'on observe toujours les diametres de la Lune un peu plus grands qu'ils ne devroient être , & beaucoup plus grands qu'ils ne paroissent dans les Eclipses de Soleil ; puisque la lumière du Soleil fait paroître le vray diametre de la Lune plus petit qu'il n'est en effet , lequel par la même raison on estime plus grand qu'il n'est en observant son disque éclairé.

## SYSTEME GENERAL

*Des Intervalles des Sons , & son Application à tous les Systèmes & à tous les Instrumens de Musique.*

PAR M. SAUVEUR.

## P R E F A C E.

L'Occasion dans laquelle je me suis trouvé d'expliquer la Théorie de la Musique à des Princes fort éclairés, & à des personnes d'un esprit profond, m'a donné lieu de remarquer que ceux qui se sont attachez à la Musique speculative n'ont eu en vûë que quelques propriétés des Sons, & sur tout la pratique du chant qui étoit en usage de leur temps. Ils se sont contentez de faire par rapport à cela, des Systèmes de Musique, que d'autres ont peu à peu changez, à proportion que le goût de la Musique changeoit, personne que je sçache, n'a pris cette matiere plus haut, & ne l'a regardée comme l'objet d'une science supérieure à la Musique pour en détacher ensuite une partie qui luy convînt en particulier, & qui eût une liaison naturelle & simple avec les autres parties renfermées dans la même science.

J'ay donc crû qu'il y avoit une science supérieure à la Musique, que j'ay appelé *Acoustique*, qui a pour objet le Son en general, au lieu que la Musique a pour objet le Son tant qu'il est agréable à l'ouïe.

Pour traiter cette science à la maniere des autres, & surtout de l'Optique, avec laquelle elle a beaucoup de rapport, il auroit fallu expliquer la nature du Son, l'organe de l'ouïe, & en détail toutes les propriétés du Son, pour en conclure les causes de l'agrément & du désagrément des Sons qui servent d'objet à la Musique & à la sympathie des Sons; & enfin les machines non seulement de la Musique en particulier, mais encore de l'Acoustique en general.

Pp. ij.

Comme le Son est formé par les vibrations des parties du corps sonore, & que la principale propriété de ces vibrations consiste dans le rapport du nombre des vibrations d'un Son avec celui des vibrations d'un autre Son; ce qui forme les différens degrez ou intervalles du Son selon l'aigu & le grave; je pris le parti en 1696. de chercher une mesure commune de tous les intervalles des Sons, capable de les mesurer dans leurs différences les moins sensibles, de donner des noms & des caractères à tous ces Sons, qui fussent tels qu'on en pût prendre ceux qui seroient nécessaires pour la Musique ordinaire, & qui renfermassent d'une manière simple & aisée toutes les propriétés qui regardent cet art, sans néanmoins avoir dessein d'exclure les notes auxquelles les Musiciens sont accoutumés depuis si long-temps.

Ensuite je donnay un essay d'Acoustique dans un Traité de Musique speculative, que je dictay au College Royal en 1697. On auroit souhaité que je l'eusse fait imprimer; mais les raisons suivantes m'en empêcherent. 1. Les noms & les caractères que je donnois aux Sons étant nouveaux, je ne doutois pas que je ne trouvasse, sur tout parmi les Musiciens, des personnes qui seroient d'un sentiment opposé; & j'esperois par les objections qu'ils me feroient, de trouver occasion à quelque correction; mais comme ils n'en faisoient que par rapport à l'usage reçu, & qu'ils ne regardoient les Sons que pour leurs besoins, je fus obligé de faire par moy-même quelques petits changemens. 2. En travaillant au Traité de Musique speculative, je reconnus la nécessité d'un Son fixe pour servir de terme auquel l'on pût comparer tous les autres Sons aigus & graves: en 1700. je donnay une manière que j'avois imaginée pour le trouver: & comme dans l'Histoire de l'Academie on

Voiez la Section XII. n'en a montré que la nécessité & les avantages qu'on en tireroit, je donne icy la manière de le trouver. 3. En méditant sur les phénomènes des Sons, on me fit remarquer,

Voiez les Sections IX. & X. que sur tout la nuit, on entendoit dans les longues cordes, outre le Son principal, d'autres petits Sons qui étoient



à la douzième & à la dix-septième de ce Son ; que les Trompettes outre ces Sons là en avoient d'autres , dont le nombre de vibrations étoit multiple du nombre de celles du Son fondamental. Je ne trouvay rien dans les explications des Trompettes marines qui me satisfist là-dessus. Mais en cherchant moy-même la cause de ce phénomène , je conclus que la corde outre les ondulations qu'elle faisoit dans toute sa longueur pour former le Son fondamental , se partageoit en deux , en trois , en quatre , &c. , ondulations égales qui formoient l'octave , la douzième la quinzième de ce Son : je conclus ensuite la nécessité des nœuds & des ventres de ces ondulations , & la manière de les apercevoir au toucher & à la vûe comme je l'explique dans les Sons harmoniques. 4. Ce phénomène m'a donné lieu à la recherche de quelques autres pour la sympathie des Sons , pour les instrumens à vent , & pour les instrumens d'Acoustique , qu'on peut perfectionner jusqu'au même degré que ceux d'Optique ; & j'attens que ces choses soient dans leur perfection , pour donner enfin lieu à un Corps parfait d'Acoustique.

Comme la partie de l'Acoustique qui a pour objet les intervalles des Sons , sert de principe à toutes les autres ; qu'elle a eu le temps d'être digérée ; que j'ay donné à mon Systême toute l'étendue qu'on peut souhaiter , & que j'en fais une application générale à toutes sortes de Systêmes & d'instrumens de Musique , & qu'enfin on commence à citer les intervalles de mon Systême , j'ay crû qu'il étoit temps de le donner au public ; ce que je fais avec le plus de brieveté & de netteré qu'il m'est possible. Je me donne la liberté d'introduire des mots nouveaux , qui sont nécessaires à l'étendue de mon Systême. Je ne donne point icy de démonstration des choses que j'avance , parce qu'outre que plusieurs l'ont fait à l'égard d'une partie , la démonstration du reste regarde un Traité complet d'Acoustique.

## SECTION I.

*Du Rapport des Sons , & des Intervalles.*

**L'**Acoustique nous apprend, que si deux corps sonores font autant de vibrations l'un que l'autre dans le même temps, ils sont à l'unisson; & que si l'un en fait plus que l'autre dans un même temps, celui qui en fait moins rend un Son grave, & que celui qui en fait plus, rend un Son aigu; & qu'ainsi le Rapport des Sons graves & aigus consiste dans le rapport des nombres de vibrations que l'un & l'autre font en même temps: c'est pourquoy le rapport de deux Sons qui sont à la quinte, consiste dans celui de 2 à 3; ce qui signifie, que pendant que le Son le plus grave fait 2 vibrations, celui qui est à la quinte en fait 3.

Nous venons de comparer les Sons par le rapport du nombre des vibrations de l'un de ces Sons au nombre des vibrations de l'autre, ce que nous appellerons simplement dans la suite *Rapport des Sons*. Il y a une autre maniere de comparer les Sons qui est par leurs *Intervalles*.

Pour concevoir ce que c'est que l'Intervalle de deux Sons, imaginez d'abord deux Sons égaux ou à l'unisson, & qu'en suite l'un monte en devenant successivement aigu de plus en plus à l'infini, celui-ci s'éloignera de l'autre de plus en plus, & c'est cet éloignement ou la distance de ces deux Sons qu'on appelle en general *Intervalle*. La même chose arrivera, si ce Son descend en devenant grave de plus en plus.

Ces Intervalles se partagent d'abord par *Diapason* ou *Octaves*, ce qui arrive lorsque le Son le plus aigu fait deux vibrations contre une du plus grave; ainsi le Son qui monte, passe par les Intervalles d'une premiere, seconde, troisième, quatrième, &c. Octave, lorsqu'il fait 2, 4, 8, 16, &c. vibrations contre une du premier; & ce Son passe par de semblables Octaves en descendant, lorsqu'il ne fait que  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{16}$  des vibrations du premier Son.

Comme ces Sons sont indéfinis en montant aussi bien qu'en descendant, on ne peut point commencer ces Sons.

ni par le plus aigu ni par le plus grave ; il faut donc commencer par un des moïens pour servir de *Son fondamental*, auquel on puisse comparer les Sons plus aigus, aussi-bien que les Sons plus graves.

Les Musiciens prennent pour Son fondamental le C SOL UT, qui est le ton de Chapelle ou le ton d'Opera : ce Son est le milieu du Clavecin, ou est celui d'un tuyau d'Orgue de quatre pieds ouvert ; mais comme ce Son n'est pas assez déterminé, nous prenons pour Son fondamental le *Son fixe*, qui fait cent vibrations dans une Seconde de temps dont j'ay parlé cy-dessus.

Voiez la  
Section XII.

A commencer par le Son fondamental, les Sons aigus sont divisez par Octaves, aussi-bien que les graves ; j'appelleray celles-là simplement *Octaves* ou *Octaves aigües*, & celles-cy *Sous-octaves* ou *Octaves graves*.

Le Diapason ou l'Octave étant un Intervalle trop grand, il est nécessaire de le partager en d'autres Intervalles plus petits. Les Musiciens dans le Systême Diatonique, qui est le plus en usage, ont partagé l'Octave en sept Intervalles par des Sons qui sont dans les rapports des nombres 24. 27. 30. 32. 36. 40. 45. 48. Dans ce Systême il y a deux choses à remarquer : 1°. le nom de ces differens Intervalles : 2°. le Rapport de chaque Intervalle.

I. L'Intervalle d'un Son au suivant s'appelle *Seconde*, l'Intervalle d'un Son au troisième s'appelle *Tierce*, & ainsi de suite ; de sorte que l'Intervalle du premier au dernier s'appelle *Octave*, comme l'on peut voir dans la premiere colonne de la Table generale. Si l'on continuë ces nombres au de-là de l'Octave en les multipliant par 2, ensuite par 4, par 8, par 16, &c. ces Intervalles iront jusqu'aux *neuvièmes*, *dixièmes*, & ainsi à l'infini.

II. En comparant un Son avec le suivant, l'on aura de trois sortes de Secondes. 1°. 24, 27. & 32, 36. & 40, 45. dont les rapports sont égaux à celui de 8 à 9. & cet Intervalle s'appelle *Ton majeur*. 2°. 27, 30. & 36, 40. qui sont les mêmes que le rapport de 9 à 10. Cet Intervalle s'appelle *Ton mineur*. 3°. 30, 32. & 45, 48. qui sont égaux au rapport

15. à 16. & cet Intervalle s'appelle *Semi-ton majeur*. Les Tons majeur & mineur s'appellent *Secondes majeures*, & le demi-ton *Seconde mineure*. Et ces trois sortes de Secondes sont les Elemens du Systême Diatonique.

Selon le différent mélange des Tons & des Demi-tons, l'on aura des Tierces, Quartes, Quintes, &c. majeures & mineures ; & selon les differens mélanges des Tons majeurs & mineurs, l'on aura des Intervalles justes ou alterez. Mais il n'y a qu'une sorte d'Octave. La Quinte majeure s'appelle *Triton*, & la mineure s'appelle simplement *Quarte*. La Quinte majeure s'appelle simplement *Quinte* ; & la mineure, *fausse Quinte*. L'on aura les rapports de ces Intervalles dans la Table generale, comme nous marquons cy après.

Entre les Intervalles du Systême Diatonique nous appellerons la Seconde, la Tierce, & la Quarte, *petits Intervalles* ; & la Quinte, la Sixte, & la Septième, *grands Intervalles*. De plus un Intervalle est le *Complement* de l'autre à l'Octave, lorsqu'il achève l'Octave ; ainsi la Quarte est le complement de la Quinte à l'Octave ; la Tierce l'est de la Sixte ; & la Seconde de la Septième & reciproquement. Mais les Complements des Intervalles Majeurs sont Mineurs, & reciproquement ; ainsi la Sixte Majeure est complement de la Tierce Mineure.

Enfin, l'Unisson, l'Octave, la Quinte, la Quarte, les Tierces & les Sixtes majeures & mineures sont appelez *Consonances*, & les autres Intervalles *Dissonances*.

Outre ces Intervalles du Systême Diatonique, les Musiciens reconnoissent le *Semi-ton mineur*, qui est la difference du Semi-ton majeur au Ton mineur, & le *Comma* qui est la difference du Ton majeur au Ton mineur.

En comparant les Sons aigus au Son fondamental, nous appellerons leurs Intervalles simplement *Secondes*, *Tierces*, *Quartes*, *Quintes*, *Sixtes* ; & ainsi en montant à l'infini ; mais en comparant les Sons graves au Son fondamental, nous appellerons leurs Intervalles, *Sous-secondes*, *Sous-tierces*, &c. Voiez la Table suivante.

XXII.		I.	3 <sup>e</sup> .
<i>INTERVALLES AIGUS.</i>	XXI.	VII.	1 <sup>e</sup> Octave.
	XX.	VI.	
	XIX.	V.	
	18.	4.	
	XVII.	III.	
	XVI.	II.	1. Octave.
	XV.	I.	
	XIV.	VII.	
	XIII.	VI.	
	XII.	V.	
	11.	4.	
	X.	III.	
	IX.	II.	
	VIII.	I.	
	VII.	VII.	Oct. moïenne
	VI.	VI.	
	V.	V.	
	4.	4.	
	III.	III.	
	II.	II.	
	I. Son fondamental	I.	
<i>Intervalles des Octaves aigues.</i>		<i>Tripliques.</i>	
<i>Intervalles des Octaves graves.</i>		<i>Repliques.</i>	
<i>Sous-INTERVALLES, ou Intervalles graves.</i>	Sous 2.	VII.	1. Sous-Octav.
	3.	VI.	2. Sous-Octav.
	4.	V.	
	V.	4.	
	6.	III.	
	7.	II.	
	VIII.	I.	
	9.	VII.	
	10.	VI.	
	11.	V.	
	XII.	4.	
	13.	III.	<i>Sous-tripliques.</i>
	14.	II.	
	XV.	I.	

La VIII<sup>e</sup>, la XV<sup>e</sup>, la XXII<sup>e</sup>, la XXIX<sup>e</sup>, la XXXVI<sup>e</sup>, &c. du Son fondamental sont appelées la première, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup> Octave ou Octave aiguë. De même la Sous-VIII<sup>e</sup>, la Sous-XV<sup>e</sup>,

la Sous-xxii<sup>e</sup>, &c. sont appellées la premiere, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, &c. Sous Octave, ou Octave grave.

Les Sons & les Intervalles compris entre le Son fondamental & son Octave aiguë seront appelez les Sons & les Intervalles de l'*Octave moyenne*. Ceux qui sont entre la viii<sup>e</sup>, & la xv<sup>e</sup> seront de la *premiere Octave aiguë* : ceux qui sont entre la xv<sup>e</sup> & la xxii<sup>e</sup> seront de la *seconde Octave aiguë*, & ainsi de suite en montant. De même ceux qui sont entre le Son fondamental & la Sous-Octave seront appelez Sons & Intervalles de la *premiere Sous-Octave* ; ceux qui sont entre la Sous-viii<sup>e</sup> & la Sous xv<sup>e</sup>, sont appelez de la *seconde Sous-Octave* ; & ainsi de suite en descendant.

Les Intervalles de la premiere, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> Octave, sont appelez les *Repliques*, *Tripliques*, *Quadrupliques* de ceux de l'Octave moyenne, ou bien leurs premieres, 2<sup>es</sup>, 3<sup>es</sup>, &c. Octaves ; ainsi la xii<sup>e</sup> est la repliche ou l'Octave de la Quinte, la xvii<sup>e</sup> est la triplique ou la seconde Octave de la Tierce. De même les Intervalles de la premiere, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, &c. Sous-Octave sont les *Sous-repliques*, *Sous-tripliques*, *Sous-quadrupliques* de ceux de l'Octave moyenne, ou leurs premieres, 2<sup>es</sup>, 3<sup>es</sup>, &c. Sous-Octaves.

Remarquez, que les Octaves ou Sous-Octaves des Consonances sont des Consonances, & celles des Dissonances sont des Dissonances.

Les Intervalles dont nous venons de parler, sont reçus de ceux qui suivent les Systèmes Diatonique, Chromatique, & Enharmonique ; & ainsi nous sommes obligez d'en retenir les noms : mais ils ne sont pas propres à expliquer toutes les proprieté des Sons & de leurs Intervalles. Car 1<sup>o</sup>. chaque Intervalle est équivoque : par exemple, une Tierce signifie une majeure & une mineure, une superflue & une diminuée, une maxime & une minime ; une juste, une altérée, & une tempérée, comme nous l'expliquerons dans les Systèmes Chromatique & Enharmonique. 2. Le double d'un Intervalle ne marque pas le double du nombre qui le designe ; ainsi deux iii<sup>es</sup> ne

font pas une  $vi^e$ , mais une  $v^e$ , & encore la Quinte, est la somme de deux tierces differentes. 3. Le multiple d'un Element des Intervalles, par exemple du Ton majeur, ne forme aucun Intervalle reçu dans le Système Diatonique, mais il faut pour cela prendre la somme de differens Elemens. 4. Le Comma n'est point aliquote d'aucun Intervalle, quoique les Musiciens le regardent comme tel.

Il est donc necessaire pour connoître exactement ces Intervalles, de trouver une commune mesure, au moins de tous les Intervalles qui sont les Elemens des autres; c'est à dire du Ton majeur, du Ton mineur, & du Semiton majeur. Et comme il est impossible de les avoir exactement, il suffit de les avoir dans une précision suffisante pour la pratique de l'Acoustique. C'est pourquoi nous avons divisé l'Octave en 43. Intervalles égaux, que nous appellons *Merides*, & chaque Meride en 7. *Eptamerides* égales; c'est avec ces parties que nous exprimerons non seulement les Intervalles ordinaires de Musique, mais encore tous les Intervalles qu'on peut imaginer dans l'Acoustique.

## SECTION II.

*Explication de la premiere partie des Tables du Système general des Intervalles, & des Rapports des Sons.*

**L**A Planche I, qui met devant les yeux tout nôtre Système general, a deux parties. La premiere contient le *Système Diatonique*, & la seconde contient les *Tables du Système general*. Ces deux Systèmes sont joints ensemble pour montrer le rapport de l'un à l'autre.

Dans le Système Diatonique il y a 4. colonnes. La I. colonne marque les *Intervalles* du Système Diatonique dans l'Octave moienne. Les Consonances sont en lettres majuscules, & les Dissonances sont en Romaines: les autres Intervalles, sçavoir le Comma & Semiton mineur, qui ne sont pas du Système Diatonique, sont en Italique.

Ces Intervalles sont aussi marquez à la marge par des chiffres; sçavoir les *majeurs* en chiffres Romains, & les

mineurs en chiffres Arabes : de sorte que vi. signifie Sixte majeure ; & 6, Sixte mineure.

Après ces Intervalles nous avons mis les marques ( ) & [ ] pour servir de renvoi aux endroits des Tables du Système general qui marquent ces Intervalles justes.

Pour avoir le nom des Octaves aiguës de ces Intervalles, aux nombres vii. xiv. xxi. xxviii. xxxv. xxxxi. ajoutez ces Intervalles : ainsi l'Octave de la v. est une xii<sup>e</sup>. La troisième Octave d'une iv. est une xxv<sup>e</sup>. Et pour avoir les sous Octaves ou les Octaves graves de ces mêmes Intervalles, des nombres ix. xvi. xxiii. xxx. ôtez ces Intervalles : mais les Majeurs deviennent sous-Mineurs, & les Mineurs sous Majeurs ; ainsi la sous Octave de la v. est une sous. 4<sup>e</sup>. La triple sous Octave de la 6<sup>e</sup> est une sous xvii.

La II. colonne marque les *Elemens* ou les petits Intervalles dont les autres Intervalles de l'Octave moyenne sont composez. T. signifie Ton majeur. t. Ton mineur. S. Semiton majeur. s. Semiton mineur : c. Comma. Par-là l'on voit que la Quinte 2 T. t. S. est composée de 2. Tons majeurs, d'un Ton mineur, & d'un Semiton majeur.

Pour avoir les Elemens des Octaves aiguës de ces Intervalles, multipliez l'Octave 3 T. 2 t. 2 S. par 1. 2. 3. 4. 5. 6. & au produit ajoutez l'Intervalle donné : ainsi pour avoir les Elemens de l'Octave de la Quinte, ou les Elemens de la xii<sup>e</sup>. à 3 T. 2 t. 2 S. ajoutez 2 T. t. S. vous aurez 5 T. 3 t. 3 S. De même pour avoir les Elemens de la 25<sup>e</sup> ou de la 3<sup>e</sup> Octave de la Quarte, à 9 T. 6 t. 6 S. ajoutez T. t. S. vous aurez 10 T. 7 t. 7 S.

Pour avoir les Elemens des sous-Octaves ou des Octaves graves de ces Intervalles, de ces mêmes produits ôtez ces Intervalles ; ainsi pour avoir les Elemens de la sous. 18<sup>e</sup> ou de la 3<sup>e</sup> Sous-Octave de la Quinte, de 9 T. 6 t. 6 S. ôtez 2 T. t. S. il restera 7 T. 5 t. 5 S. qui sont les Elemens de la Sous. 18<sup>e</sup>.

La III. colonne contient les *Rapports des Sons* de chaque Intervalle au Son fondamental marqué UNISSON. Ainsi la Quinte 2. 3. signifie que pendant que le Son fondamen-



tal fait 2 vibrations , le Son qui est à la Quinte en fait 3.

Pour trouver les rapports des Octaves aiguës des Intervalles de la III. colonne , multipliez le second nombre de leurs rapports par 2. 4. 8. 16. 32. 64. Et pour avoir leurs Octaves graves , multipliez le premier nombre de ces rapports par ces mêmes. Ainsi pour avoir la 2<sup>e</sup> Octave de la Quinte 2. 3. multipliez 3. par 4. vous aurez 2. 12. ou 1. 6. Et pour avoir sa 2<sup>e</sup> sous-Octave, multipliez 2. par 4. vous aurez 8. 3.

La IV. colonne marque *les noms anciens* que Guy Aretin Moine Benedictin a donné *aux Sons* du Systême Diatonique vers l'année 1024. auxquels l'usage a ajouté S i. vers l'année 1670.

Nous avons marqué en majuscules les Noms principaux, qui sont les Touches noires des Orgues ou des Clavecons, & en Romaines leurs *b* mols & leurs Dieses, qui sont d'usage dans le Systême Chromatique des Musiciens, & qui sont les Touches blanches des Orgues ou des Clavecons: enfin les autres *b* mols & Dieses sont en Italique, & représentent le Systême Enharmonique, ou le transposé des Musiciens. ( Les Systêmes Chromatique & Enharmonique des Anciens, sont differens de ceux des Musiciens dont nous parlons.) On sçait que le *b* mol baisse le Son d'un Semiton mineur, & le Diesse le hausse de la même quantité.

Les Sons des autres Octaves ont les mêmes Noms. Mais pour distinguer les Notes qui expriment ces mêmes Noms, l'on se sert de trois clefs. La premiere appelée C SOL, UT. marque le son fondamental ou l'Unisson ou simplement l'UT. La 2<sup>e</sup>, G RE SOL. marque la Quinte ou le SOL. La 3<sup>e</sup>, F, UT, FA. marque la sous-Quinte ou le FA. de la premiere Sous-octave: Par ces trois Clefs l'on connoît les autres Notes qui sont éloignées au plus de 2. Octaves du Son fondamental.

Voyez dans  
la Planche  
III. la 5. &  
la 6. lignes

## SECTION III.

*Explication des Tables du Système general des Intervalles & des Rapports des Sons.*

Planche I.

**L**A I. Table generale est celle des *Merides* avec les *Eptamerides*.

Pour comprendre cette Table & les suivantes , il faut sçavoir que je divise l'Octave en 43. Intervalles égaux que j'appelle *Merides* ; & je divise chaque *Meride* en 7. petits Intervalles égaux , que j'appelle *Eptamerides*.

Les *Merides* sont d'ordre dans la colonne du milieu , à commencer par le Son fondamental ou par *Ut*, qui contient 0. *Meride* , en continuant de suite jusqu'à l'Octave qui contient 43. *Merides*.

A gauche de cette colonne sont trois colonnes , qui marquent par des traits mis sous les nombres , les mêmes *Merides* moins 1 , 2 & 3 *Eptamerides* ; & à droite sont 3 autres colonnes qui marquent par de semblables traits mis sur les nombres , les mêmes *Merides* plus 1 , 2 & 3 *Eptamerides*.

Pour trouver les *Merides* & les *Eptamerides* que contient chaque Intervalle du Système Diatonique exact , prenez ses Élemens dans la colonne II. dans laquelle le Ton majeur *T.* contient 7". c'est à dire 7 *Merides* plus 2 *Eptamerides*. Le Ton mineur *t.* contient 7<sup>'''</sup> ou 7 *Merides* moins 3 *Eptamerides* , & le Semiton majeur *S.* contient 4 *Merides*. De sorte que pour avoir un Intervalle comme la Quinte , dont les Élemens sont 2 *T.* *t.* *S.* prenez leurs valeurs 7". 7". 7<sup>'''</sup>. 4. dont la somme est 25'.

Dans cette Table & dans les suivantes les Intervalles exacts sont renfermez dans les marques ( ) ou [ ]

Pour avoir les Intervalles temperez du Système Diatonique , il ne faut prendre que les *Merides* en negligant les *Eptamerides* marquez au dessus ou au dessous des *Merides* ; ainsi la Quinte temperée est de 25 *Merides*. Ces Intervalles temperez se trouvent tous dans la colonne du milieu.

Pour avoir les Merides des Octaves aiguës des Intervalles de la Table, à 43. 86. 129. 172. 215. ajoutez les Merides de l'Intervalle proposé ; ainsi la XIX<sup>e</sup> ou la 2<sup>e</sup> Octave de la Quinte contient 111. Merides ; & pour avoir leurs Sous-octaves, de ces mêmes nombres ôtez les Merides de l'Intervalle proposé ; ainsi les Merides de la sous-11<sup>e</sup> ou la 2<sup>e</sup> Sous-octave de la Quinte contiennent 61. Merides.

Pour éviter l'embarras des grands nombres, on designera les Octaves aiguës par 1+. 2+. 3+. &c. & les graves par 1—. 2—. 3—. ainsi 2+ 25'. marquera la double Octave aiguë de la Quinte, & 2— 25'. la double Octave grave de la même Quinte.

La II. Table generale est celle des *Eptamerides*. La colonne du milieu contient les Merides réduites en Eptamerides ; les 7 colonnes répondent aux 7 colonnes de la Table précédente.

Pour trouver les Eptamerides que contient chaque Intervalle du Systême Diatonique, suivez l'une de ces Methodes.

1<sup>o</sup>. Par les Elemens faites comme dans la I. Table, en supposant T. de 51 Eptamerides, t. de 46. & S. de 28.

2<sup>o</sup>. Par les rapports des Sons pris dans la colonne III. du Systême Diatonique. Ayez une Table des Logarithmes de Ulacq. & y cherchez les Log. des deux nombres qui marquent les rapports des Sons, ôtez le petit Log. du grand, & du Log. restant retranchez les 4 derniers chiffres, les premiers chiffres marqueront les Eptamerides de cet Intervalle. Ainsi pour avoir les Eptamerides de la Quinte dont le rapport est 2. 3. prenez leurs Log. 3010300 & 4771213. ôtez l'un de l'autre, le reste sera 1760913. retranchez 0913. restera 176 Eptamerides pour la Quinte. Remarquez que si le premier chiffre des quatre qui sont retranchez étoit 5 ou un plus grand, il faudroit ajouter 1. aux Eptamerides.

3<sup>o</sup>. Pour trouver les Eptamerides sans les Tables des Logarithmes, 1<sup>o</sup>. Prenez la somme des nombres de la colonne III. du Systême Diatonique qui marque le rapport des Sons.

2<sup>o</sup>. Prenez leur difference (il faut que la difference soit au

plus  $\frac{1}{2}$  de la somme, autrement il faut suivre la regle cy-après.) 3°. Multipliez 875 par la difference (si la difference est 1. il n'y a point de multiplication à faire.) 4°. Divisez 875 ou le produit de la multiplication par la somme, le quotient donnera les Eptamerides. Exemple, la Quarte a pour raport 3. 4. 1°. la somme est 7. 2°. la difference est 1. 3°. le produit 875 par 1. est encore 875. 4°. 875 divisé par 7 donne 125. Eptamerides pour la Quarte.

Si la difference est plus de  $\frac{1}{2}$  de la somme, partagez l'Intervalle en deux ou trois &c. autres Intervalles; cherchez les Eptamerides de chaque Intervalle, la somme donnera les Eptamerides de l'Intervalle proposé: Pour avoir, par exemple, les Eptamerides d'une Sixte majeure dont le raport des Sons est 3. 5. divisez ce raport en 3. 4. 5. cherchez comme cy-dessus les Eptamerides du raport 3. 4. qui sont 125. & celles de 4. 5. qui sont 97. la somme 222 fera le nombre des Eptamerides de la Sixte majeure.

Autrement multipliez le plus petit nombre par 2. 4. 8. 16. 32. &c. en sorte que la difference de ce produit au plus grand, soit plus petit que  $\frac{1}{2}$  de leur somme, & cherchez par la premiere regle les Eptamerides, qu'il faut ajouter ou ôter de 301. 602. 903. 1204 &c. la somme ou le reste donnera les Eptamerides de l'Intervalle de ces deux Sons. Exemple soit le raport des Sons 2. 15. je multiplie le plus petit 2 par 8. le produit est 16. Je cherche par la premiere regle les Eptamerides de 15. 16. qui sont 28 que j'ôte de 903. reste 875. Eptamerides pour le raport des sons de 2. 15.

Pour trouver les Eptamerides des Octaves aiguës & graves des Intervalles marquez dans la Table, il faut faire à proportion comme dans la I. Table, en ajoutant ou ôtant les Eptamerides des nombres 301. 602. 903. &c.

Remarquez que quoique les Eptamerides ne marquent pas dans la derniere exactitude les Intervalles, l'erreur n'en est pas sensible dans la pratique, puisqu'elle ne peut être au plus que d'une demi. Eptameride, qui n'est que 1. vibration sur 870 vibrations d'un Son, ou d'une ligne sur une corde d'instrument est de  $7\frac{1}{2}$  pieds. Et pour contenter  
les

les plus scrupuleux, nous subdiviserons les Eptamerides en 10 parties, que nous appellerons *Decamerides*, que nous séparerons des Eptamerides par un Point ; ainsi nous dirons que le Comma contient 5. 4. Eptamerides, c'est à dire 5 Eptamerides, & 4 Decamerides, ou simplement 54 Decamerides.

Pour trouver les Decamerides d'un Intervalle, servez-vous de la 2<sup>e</sup> Methode cy-dessus : mais ne retranchez que les 3 derniers chiffres. L'erreur, en se servant des Decamerides, ne peut être au plus que de 1. vibration sur 8686 vibrations, ou de  $\frac{1}{8686}$  ligne sur une corde de 5 pieds.

La III. Table generale est celle des *Rapports des Sons* avec le Son fondamental, c'est à dire celle qui marque combien les Sons éloignent les uns des autres d'une Eptameride, font de vibrations pendant que le Son fondamental, c'est à dire l'UNISSON, ou l'UT, fait 10000 vibrations.

Cette Table est aussi divisée en 7 colonnes, qui répondent aux colonnes des Tables précédentes. On peut trouver les nombres de cette Table par l'une de ces Methodes.

1<sup>o</sup>. Ayez la Table des Logarithmes de Ulacq, & cherchez successivement dans les Logar. 0010000. 0020000. &c. vous trouverez tous les nombres de la III. Table generale.

2<sup>o</sup>. Les Nombres de cette Table ont 5 chiffres ; mais si on n'en veut supposer que 4. comme il suffit pour la pratique, vous les trouverez de cette maniere par les Eptamerides, pourvu qu'elles ne passent pas 150. ou la moitié de l'Octave. 1<sup>o</sup>. de 875 ôtez les Eptamerides proposées pour avoir la difference. 2<sup>o</sup>. à 875 ajoutez les mêmes Eptamerides pour avoir la somme. 3<sup>o</sup>. à la somme ajoutez 000. & la divisez par la difference, vous aurez le rapport de l'Intervalle proposé.

Si les Eptamerides sont plus grands que 150. & moindres que 301. 1<sup>o</sup>. ôtez ces Eptamerides de 301. 2<sup>o</sup>. cherchez le rapport du reste comme cy-dessus. 3<sup>o</sup>. divisez 2000000 par ce rapport trouvé, le quotient donnera le rapport des Eptamerides proposées.

3°. Pour réduire les Nombres de la III. colonne du Systême Diatonique en ceux de la III. Table, 1°. au plus grand nombre ajoutez 0000. 2°. divisez ce nombre par le plus petit, le quotient donnera le nombre juste ou approchant qui lui répond dans la III. Table; ainsi le raport de la Quinte étant 2.3. divisez 30000 par 2. le quotient 15000. répond à 14997. qui en est fort approchant; car la différence n'est que 3 sur 15000. ou 1 sur 5000. vibrations, ou  $\frac{1}{5000}$  d'Eptameride, ce qui est absolument insensible.

Pour avoir les Octaves aiguës des nombres qui sont dans la III. Table, il faut multiplier les nombres de cette Table par 2. 4. 8. 16. 32. 64. & pour avoir les Octaves graves, il les faut diviser par ces mêmes Nombres.

Si quelqu'un veut avoir les Nombres de la III. Table, qui conviennent aux Decamerides, qu'il prenne la différence des deux Nombres voisins; qu'il multiplie cette différence par les Decamerides, & qu'il retranche le dernier chiffre; qu'il ajoute enfin le reste au plus petit des 2 Nombres voisins; ainsi le Nombre qui convient au Comma, qui est de 5. 4, ou de 5 Eptamerides plus 4 Decamerides, est 10125.

La IV. Table generale est celle des *Noms des Sons*, qui sont éloignez les uns des autres d'une Eptameride.

Pour comprendre aisément l'artifice des noms, il faut remarquer, 1°. que les Sons des 7 Intervalles ordinaires du Systême Diatonique sont designez par les 7 Consonnes P. R. G. S. B. L. D. qu'on a préferé à d'autres, parce que ces lettres en Italique ont plus de raport avec les Notes de la V. Table. Aux 3. premieres Consonnes on ajoute la voyelle A, & au 4. dernieres la voyelle O. en sorte que les Noms des Notes du Systême Diatonique sont PA, RA, GA, SO, BO, LO, DO, PA, qui répondent aux anciens UT, RE, MI, FA, SOL, LA, SI, UT, avec cette différence, que le changement de

Voiez la  
Section VII

Voyelles, dans les Noms de nôtre Systême, marque le Semiton majeur, comme GA, SO, & DO, PA.

2°. Pour marquer les 7 Sons éloignez de Merides en Merides, & qui sont compris entre deux des Sons prece-

dens, je me fers des 7 Voïelles *a, e, i, o, u, v*. que je mets d'ordre ; mais les Consones ne s'éloignent du principal Son que de 3. merides. Dans ces Voïelles, *e* se prononce comme *é*, & *i* se prononce comme *eu* : *v* se prononce comme *ou* ; afin de distinguer plus aisément ces 7 Voïelles. Les Etrangers pourront donner à ces deux voïelles des Sons qui conviennent à la prononciation de leur Langue.

L'on voit par là que les Sons compris dans les Semitons *GA, SO, & DO, PA*, ont double nom.

3°. Pour marquer les autres noms éloignez de ceux-cy de 1, 2, ou 3 Eptamerides, je me fers des consones suivantes *c. l. n. r. f. t.* écrites en petits caracteres italiques, & qui répondent aux Eptamerides de la I. Table.

Les noms des Octaves aiguës de la Table, sont les mêmes precedez des mots *sem. bis, ter, quater, quin. sex, &c.* & ceux des Octaves graves sont precedez par les mots *sub, subbis, subter, subquat, &c.*

Voiez la  
Planche III  
& la Table  
de la Section  
IX.

Si l'on veut marquer les noms des Sons jusqu'aux Decamerides, il faut ajouter les voïelles *a, e, i, o, u*, lorsqu'on veut ajouter 1, 2, 3, 4, 5, Decamerides, & *a, e, i, o, u*, lorsqu'on les veut ôter.

De sorte que par nôtre Systême general, il n'y a point de Son qui n'ait son nom propre, qu'on connoitra, si on en sçait le rapport au Son fondamental *PA*.

Par les noms de nôtre Systême general, on ôte les équivoques qui se trouvent dans les autres Systêmes ; car la Quinte qui est marquée par *sol*, signifie tantôt la Quinte tempérée & tantôt l'exacte ; & dans nôtre Systême l'une est *bo* & l'autre *bor*.

La V. Table est celle des *Notes* ou des caracteres de tous les Sons, d'Eptameride en Eptameride.

Pour comprendre aisément toutes ces Notes, il faut y distinguer 1°. le corps qui est un *O* : 2°. la queue, qui est en bas dans les Notes *PA, RA, GA*. & en haut dans les autres Notes. De plus ces queues sont tantôt devant & tantôt après le corps. 3°. les têtes qui sont des continuations de la queue, & qui en sont au plus le tiers. Ces

têtes sont dans les Notes des Intervalles pairs II. IV. VI.

Les Notes des sept principaux Sons ont la queue droite ; les 3 Merides au dessous de ces Sons ont la queue courbée à gauche , & les 3 Merides au dessus de ces mêmes Sons l'ont courbée à droite.

La Note la plus proche de la principale a trois crochets : la 1<sup>e</sup> en a deux , & la 3<sup>e</sup> en a un. Les Notes qui ont un crochet , répondent aux Diesés & aux *b mols* des noms du Système Diatonique.

Voiez la  
Table des  
Notes pour  
la Musique  
Planche II.

Pour exprimer 1, 2, ou 3 Epramerides qu'il faut ôter des Merides, mettez, 1, 2, ou 3 petits points à gauche de la queue ; & pour celles qu'il faut ajouter, mettez ces petits points à droite de la queue.

Il y a plusieurs manieres d'exprimer les Octaves des Notes de cette Table.

Voiez dans  
la Planche  
II. la Table  
des Clefs.

1<sup>o</sup>. On peut marquer 4 Octaves de cette maniere. L'Octave moienne par les Notes simples ; la premiere Octave aiguë par un trait sous le corps de la Note ; la premiere Octave grave par un trait au travers-du corps ; & la 2<sup>e</sup> Octave grave par un trait au dessus du corps. Voiez les Notes sans clefs.

Voiez la  
Table des  
Clefs des  
Octaves.  
Planche II.

2<sup>o</sup>. En mettant les marques des Octaves que nous appellerons Clefs, la clef de l'Octave moienne est O. Pour marquer la 1<sup>e</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup>, &c. Octaves aiguës, nous mettrons ces chiffres 1, 2, 3, 4, &c. dans la clef O. La clef des Sous-Octaves ou des Octaves graves est D, dans laquelle on met 1, 2, 3, &c. pour marquer la premiere, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, &c. Sous-Octave. D sans chiffre, est la même chose qu'avec 1.

3<sup>o</sup>. Si l'on met des Notes sur une ou plusieurs lignes paralleles, en mettant une des précédentes Clefs sur une des lignes, par cette clef l'on connoitra l'Octave des Notes de la ligne sur laquelle elle est ; & par raport à cette Octave l'on connoitra les autres.

4<sup>o</sup>. Quelque clef que l'on marque, elle est toujours par rapport au Son fondamental : ainsi O est la clef de l'Octave dont FA est le c, SOL, UT, ou le ton de Chapelle ou d'Opera. Mais ce Son est éloigné du Ton fixe d'une cer-



saine quantité, que nous marquerons par une seconde Clef, mise sur la précédente. O marque que le Son fondamental est au dessus du Son fixe, & D au dessous. De plus dans cette Clef sera marqué en Merides & Eptamerides l'Intervalle du Son fondamental au Son fixe. *Voiez l'Exemple pour la Musique dans la Section VIII.*

## SECTION IV.

*Division & usage de l'Echometre general.*

**L'**Echometre est une regle sur laquelle sont plusieurs lignes divisées, qui servent d'Echelles pour mesurer la durée des Sons, & pour trouver leurs Intervalles & leurs Rapports : nous allons marquer leur division ; & ensuite nous donnerons leurs usages. Planche II.

La 1<sup>re</sup> Echelle *AB* est le *Chronometre* de M. Loulié. Pour le diviser soit *A* l'extremité de la regle ; prenez *AC* de 3 pieds  $8\frac{1}{2}$  lignes de Paris, qui est la longueur du Pendule simple à secondes (l'on pourroit prendre 3 pieds justes sans erreur sensible) divisez *AC* en 36 parties égales ; continuez les divisions en *CB*, vous aurez le Chronometre de M. Loulié divisé en pouces universels. Echelle I.

La 2<sup>e</sup> Echelle *DE*, est nôtre *Chronometre*. 1<sup>o</sup>. Prenez sur la 1<sup>re</sup> Echelle *AB*, 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, &c. pouces, & portez ces Intervalles de l'extremité *D* de la regle vers *E*. Marquez sur ces divisions les nombres pairs, 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, &c. Echelle II.

2<sup>o</sup>. Divisez le premier pouce de la ligne *AB* en quarts, & portez les Intervalles  $\frac{1}{4}$ ,  $1\frac{1}{4}$ ,  $2\frac{1}{4}$ ,  $3\frac{1}{4}$ ,  $4\frac{1}{4}$ ,  $5\frac{1}{4}$ ,  $6\frac{1}{4}$ ,  $7\frac{1}{4}$ , &c. après les divisions des nombres pairs à commencer par l'extremité *D*, marquez sur ces nouvelles divisions, les nombres impairs 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, &c. vous aurez nôtre premier Chronometre divisé en *deuxièmes parties de seconde de temps*.

3<sup>o</sup>. Dans chacune de ces parties précédentes prenez à droite,  $\gamma$  de  $\frac{1}{4}$  de pouce, & divisez le reste  $\delta$  en 5 parties égales aux points 1, 2, 3, 4. Divisez  $\frac{1}{4}$  pouce en 25 petites

parties égales : prenez 1 petite partie , & la portez après 1 , & marquez  $\kappa$  : prenez 4 petites parties & les portez après 2 , & marquez  $\lambda$  : prenez 9 petites parties les portez après 3 , & marquez  $\mu$  : enfin prenez 16 petites parties , & les portez après 3 , & marquez  $\nu$  . Ces quatre points  $\kappa$  ,  $\lambda$  ,  $\mu$  ,  $\nu$  , diviseront  $\mathcal{J}\gamma$  en 5 parties ; faisant la même chose dans les autres intervalles , nous aurons les divisions de nôtre second Chronometre *en tierces de temps*.

Voiez la  
demonstra-  
tion p. 320.

Echelle III.

La 3<sup>e</sup> Echelle  $GH$  est nôtre *Monochorde general*. Pour la diviser. 1<sup>o</sup>. Prenez  $GK$  égal à  $AC$  , ou de 36 pouces universels , divisez  $GK$  également en  $L$  ,  $GL$  en  $M$  ,  $GM$  en  $N$  , &  $GN$  en  $O$ .

2<sup>o</sup>. Faites une échelle égale à  $KL$  , divisée en 1000 parties.

3<sup>o</sup>. Prenez dans la III. Table *du Rapport des Sons* , les 43 nombres de la colonne du milieu ( desquels retranchez le premier chiffre 1 , & le dernier ) vous aurez les Nombres , qui serviront à diviser le Monochorde en Merides.

4<sup>o</sup>. Sur l'échelle prenez avec un compas les parties marquées par ces nombres , & les portez de suite de  $L$  vers  $K$ .

5<sup>o</sup>. Doublez chacune de ces parties , & les portez de  $K$  vers  $H$ .

6<sup>o</sup>. Prenez la moitié de ces 43 nombres , vous aurez une seconde Table , avec laquelle & la precedente échelle vous diviserez  $ML$  aussi en 43 parties.

7<sup>o</sup>. Prenez la moitié des nombres de cette seconde Table , vous diviserez de même  $NM$  en 43 parties.

8<sup>o</sup>. Enfin vous continuerez de même pour diviser  $NM$  &  $ON$  , chacune en 43 parties. Alors vous aurez le Monochorde general divisé en Merides.

9<sup>o</sup>. Ecrivez de suite les nombres 0, 1, 2, 3, 4, &c. *Merides* sur les divisions à commencer par la premiere qui se trouvera vers  $H$ .

10<sup>o</sup>. Enfin divisez chaque Meride en 7 parties égales , vous aurez nôtre Monochorde general divisé en Merides & Eptamerides , & chaque Eptameride pourra être supposée divisée en 10 Decamerides.

La 4<sup>e</sup> Echelle *PQ* est le Pendule qui sert à trouver le *Son fixe*. Echelle IV.

Prenez *PR* égale à *GK* du Monochorde, ensuite portez les divisions de *KH* en *RQ*, & de *KO* en *RS*, mais de deux divisions il n'en faut prendre qu'une; marquez 0 au point *R*, & 1, 2, 3, 4, &c. Merides à droite vers *Q* pour les Sons plus graves que le Son fixe; & à gauche vers *P* pour les Sons plus aigus, vous aurez le Pendule divisé par Merides & Eptamerides dont nous donnerons l'usage dans la Section XII.

La 5<sup>e</sup> Echelle *TV* marque les Intervalles des Sons en Merides & Eptamerides, & en Intervalles du Système Diatonique. Echelle V.

Prenez *TV* à discretion que vous diviserez également en 100 Merides, & chaque Meride en 7 Eptamerides, que l'on peut supposer en 19 Decamerides.

Vous marquerez 1, 2, 3, 4, &c. aux divisions de Merides, & de l'autre côté vous marquerez les Intervalles Diatoniques f. S. t. T. 3. III. 4. IV. 5. V. 6. VI. 7. VII. VIII. & aux divisions des Merides & Eptamerides prises dans les marques ( ) ou [ ] de la Table I. des Merides & Eptamerides.

La 6<sup>e</sup> Echelle *XY* marque les Rapports des Sons. 1<sup>o</sup>. Prenez 100 petites parties de la ligne *TV*. Portez-les autant de fois que vous pourrez de *X* en *Y*. 2<sup>o</sup>. Faites une échelle de ces 100 petites parties divisée en 1000 ou 10000. 3<sup>o</sup>. Prenez dans la Table des Logarithmes de Ulacq, les Logarithmes depuis le nombre 100 jusqu'au nombre 500, en retranchant les 2 premiers chiffres & les 2 derniers des Logarithmes. 4<sup>o</sup>. Avec cette Table & cette échelle divisez la ligne *XY*, comme nous avons fait *EK* de l'Echelle III. Echelle VI.

### U S A G E S.

I. Pour regler la durée d'un Son ou d'une mesure de Musique, l'on se sert du mouvement de la main; mais pour marquer exactement le temps que l'on emploie à faire ce mouvement, il faut avoir un Pendule simple qu'il faut allonger ou raccourcir jusqu'à ce que chacune de ses vibrations soit Isochrone, ou d'une durée égale au mou-

vement de la main ; ensuite mesurez la longueur de ce Pendule depuis le point de suspension jusqu'au centre de la bale. Si vous vous servez de la I. Echelle, vous aurez la longueur de ce Pendule en pouces universels du Chronometre de M. Loulié. Si vous vous servez d'un côté de la II. Echelle, vous aurez cette longueur en douzièmes parties d'une seconde & de l'autre côté vous l'aurez en tierces de temps. Enfin si vous vous servez de l'Echelle V. vous aurez sa longueur en Merides & Eptamerides qui seront d'usage pour trouver le Son fixe.

Voiez la Section XII.

Echelle II.

Pour démontrer la maniere dont nous avons divisé les Echelles  $AB$  &  $DE$ , il faut sçavoir que les longueurs  $AC$ ,  $DF$  qui sont de 3 pieds  $8\frac{1}{2}$  lignes marquent celle d'un Pendule simple à secondes ; que les longueurs des Pendules étant comme les quarrés des temps qu'ils emploient dans chaque vibration, pour avoir un Pendule de  $\frac{1}{2}$  de seconde, il faut prendre  $\frac{1}{4}$  de  $AB$ , c'est à dire, un pouce, & par consequent prenant 0, 1, 4, 9, &c. pouces, l'on aura les longueurs des Pendules de 0, 1, 2, 3, &c. sixièmes de secondes, ou de 0, 2, 4, 6, &c. douzièmes de Seconde. A ces nombres ajoûtez d'ordre ceux cy  $\frac{1}{4}$ ,  $1\frac{1}{4}$ ,  $2\frac{1}{4}$ ,  $3\frac{1}{4}$ , &c. les sommes sont encore des quarrés ; car par exemple  $9 + 3\frac{1}{4} = 12\frac{1}{4} = \frac{22}{4}$  est quarré donc la racine est  $\frac{2}{2}$  sixième de seconde ou 7 douzième. Enfin appellant  $aa$  la longueur  $D$  d'un Pendule déjà marquée, la difference  $aa$  sera  $aa - 1$ , ôtant 1 (c'est à dire  $\frac{1}{4}$  pouce) le reste  $aa$ , étant divisé par 5 & multiplié par  $n$ , donnera  $\frac{2aa}{5}$ ,

ou  $aa + \frac{2aa}{5} + \frac{n^2}{25}$  qui donne les divisions des tierces est

un quarré dont la racine est  $aa + \frac{n}{5}$  Tierces. Au lieu de  $n$

l'on mettra 1, 2, 3, 4 ; & au lieu de  $nn$ , on mettra 1. 4. 9. 16.

Echelle III.

II. Pour diviser un Monochorde en Merides & Eptamerides, mettez le bout  $G$  contre le Chevalet immobile qui est vers la touche, & voiez sur quelle Meride ou Eptameride de la ligne  $GH$  tombe l'autre Chevalet immobile ; alors marquez successivement sur le Monochorde

les

les Eptamerides , & de 7 en 7 vous aurez les Merides sur votre Monochorde que vous cotez jusqu'à l'Octave 43, ou jusqu'à la double Octave 86. Enfin vous écrirez sur les divisions convenables les noms des Intervalles du Systême que vous aurez en vûë.

Si vous ne voulez un Monochorde que pour un Systême particulier , comme pour celui des Grecs , ou pour un Instrument comme le Clavecin , ayez une Table en Merides & Eptamerides des Intervalles de ce Systême , ou des Touches de cet Instrument , & marquez sur le Monochorde, des points aux nombres des Merides & Eptamerides qui conviennent.

Par la même Méthode vous diviserez avec l'Echelle III. le manche d'une Basse de Viole , d'un Theorbe , d'une Guitarre , de la Trompette marine , pour regler la situation de leurs touches. On divisera aussi de même les Instrumens à vent pour regler les Intervalles de leurs trous.

III. Pour comparer les rapports des Sons avec leurs Intervalles , servez-vous des Echelles V. & VI.

Si vous connoissez le rapport de deux Sons , mettez les 2 pointes d'un compas sur les 2 nombres ( pris dans l'Echelle VI ) qui marquent ce rapport , mettez une pointe du compas sur le bout 7 de l'Echelle V. l'autre pointe marquera l'Intervalle de ces deux Sons , d'un côté en Merides , en Eptamerides , & si l'on veut en Decamerides , & de l'autre côté en Intervalles du Systême Diatonique.

Si les nombres qui marquent le rapport de ces Sons , étant de 90 & 100 , ne sont pas dans l'Echelle VI. prenez leur moitié ou leur double , alors vous les trouverez dans cette Echelle.

Si vous connoissez l'Intervalle des deux Sons en Merides & Eptamerides , ou un Intervalle du Systême Diatonique , pour connoître le rapport de ces Sons , prenez avec le compas cet Intervalle sur la ligne V. portez une pointe du compas sur tel nombre qu'il vous plaira , l'autre pointe donnera le second nombre de ce rapport.

Si l'on veut avoir ce Rapport en nombres entiers les

plus petits, mettez d'abord la pointe sur 10, & voyez si l'autre pointe tombe sur une dixaine; si elle n'y tombe pas, mettez la premiere pointe successivement sur 20, 30, &c. jusqu'à ce que la 1<sup>re</sup> pointe tombe sur une dixaine; si elle n'y tombe pas, parcourez de suite 11, 12, 13, 14, &c. jusqu'à ce que la seconde pointe tombe sur cette division, ou sur une demie juste. Les 2 premiers nombres sur lesquels les pointes du compas tomberont juste, marqueront le rapport des deux Sons dans les plus petits nombres; mais si elle tomboit sur une demie ou un tiers ou un quart, il faudroit doubler, tripler, ou quadrupler les deux nombres.

Echelle I.

Remarquez que le Chronometre de M. Loulié ne marque point la durée des Notes par un rapport connu avec le temps d'une seconde, parce que les temps des vibrations de son Pendule sont la plupart incommensurable avec une Seconde.

Le Sieur Chapotot, un des plus habiles Ingenieurs pour les Instrumens de Mathematique à Paris, a des *Echometres* divisez dans toutes les circonstances cy-dessus. Il en a fait un de cuivre pour S. A. R. Monsieur le Duc d'Orleans.

## S E C T I O N V.

### *Application du Systême & de l'Echometre general à tous les Systêmes de Musique.*

**D**Ans tous les Systêmes de Musique, les Sons sont exprimés ou par les rapports de leurs vibrations, ou par les différentes longueurs de la corde d'un Monochorde qui rendent les Sons du Systême proposé; ou enfin par les rapports des Intervalles d'un Son aux autres, il reste de réduire les expressions de tous ces Systêmes dans les Intervalles du Systême general; afin de connoître si les Intervalles, selon le Systême proposé, forment des consonances ou des dissonances justes, & si elles n'en forment pas de justes, en connoître les différences. 2<sup>o</sup>. Trouver le rapport de chaque Son de ce Systême au Son fondamental.

3°. Marquer les noms ou les notes tant du Systême Diatonique ordinaire, que du Systême general, qui conviennent aux Sons du Systême proposé 4°. Chercher les Rapports ou les Intervalles reciproques d'un Son de ce Systême à tous les autres Sons de ce Systême.

I. Soit proposé le Systême Diatonique exact exprimé par les nombres de la colonne *A*, qui marquent le rapport des Sons de ce Systême au Son fondamental. 1°. Ajoutez 0000. à chacun de ces nombres, & les divisez par le plus petit 24, les quotiens donneront les nombres de la colonne *B*. Par exemple à 27 ajoutez 0000, vous aurez 270000 qu'il faut diviser par 24, le quotient sera 11250 qu'il faut mettre dans la colonne *B*, & ainsi des autres, qui sont tous dans les mêmes rapports que ceux de la colonne *A*.

Voiez la  
Table sui-  
vante.

2°. Cherchez dans la Table III. du Systême general les nombres de la colonne *B*, ou ceux qui en approchent le plus, comme 11246 au lieu de 11250, vous aurez les nombres de la colonne *C*. Remarquez que les differences des nombres *C* aux nombres *B* sont insensibles pour les Sons; car la plus grande difference est 4 sur 11250, ou 1 sur 2812 vibrations, ce qui fait environ  $\frac{1}{4}$  d'Eptameride; ce qui est absolument insensible. 3°. Cherchez dans la IV. Table les noms *D* de nôtre Systême qui répondent aux nombres *C*. 4°. Cherchez dans le Systême Diatonique les noms *E*, où vous remarquerez que ces noms n'expriment pas exactement les Sons du Systême proposé *A*, & qu'ainsi le Systême ordinaire n'est pas exact: dans la colonne I. de la Planche I. vous trouverez aussi les Diatoniques *F*. 5°. Dans la Table I. vous trouverez les Merides & les Eptamerides *G*. 6°. Dans la Table II. les Eptamerides *H*. 7°. Et dans la Table V. les Notes du Systême general.

Si l'on veut examiner en détail toutes les proprieté de ce Systême Diatonique exact, vous trouverez 1°, que les Elemens ou les Intervalles d'un Son au suivant sont *T*, *t*, *S*, marquez dans la colonne *L*; ce que vous connoîtrez en prenant la difference des nombres de la colonne *H* pour former la colonne *K*. 2°. Que les Inter-

valles de chaque Son au Son fondamental PA ou VT sont des Consonances ou Dissonances justes ; car ils sont compris dans les marques ( ) [ ] des Tables generales. 3°. Pour juger si les Intervalles reciproques de quelque Son que ce soit à tout autre Son de ce Systême, sont des Consonances ou Dissonances justes , suivez les regles marquées dans la Section XI. 4°. On réduira ce Systême exact en Systême temperé , en prenant la somme des 5 Elemens T T T t t, de la colonne K qui font 245 ; divisez 245 par 5 vous aurez 49 Eptamerides ou 7 Merides pour Ton moyen qu'il faut mettre en la place des Tons majeur & mineur ; alors vous aurez les Intervalles M en Merides seules , & les noms N. Ces expressions sont les mêmes que celles des colonnes G & D en ôtant les Eptamerides qui marquent les differences des Intervalles temperez aux Intervalles justes.

A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	M	N
Systême proposé.	Nombres dans les mêmes Rapports.	Rapports de la Ta- ble III.	Noms de la Table IV.	Noms de la Colonne IV.	Inter- valles Diatoni- ques.	Merides de la Table I.	Eptam de la Table II.	Differ. des Eptam	Ele- mens.		
48	20000	20000	PA	VT	VIII	43	301	28	S	43	PA
45	18750	18750	LO	SI	VII	39	273	51	T	39	DO
40	16667	16672	LO	LA	VI	32	222	46	t	32	LO
36	15000	14997	BO	SOL	V	25	176	51	T	25	BO
32	13333	13335	SO	FA	4	18	125	28	S	18	SO
30	12500	12503	GA	MI	III	14	97	46	t	14	GA
27	11250	11246	RA	RE	II	7	51	51	T	7	RA
24	10000	10000	PA	VT	I	0	0			0	PA

Voiez la  
Planche II.

Par l'Echometre general l'on peut appliquer nôtre Systême general au même Systême Diatonique. Car 1°. prenez avec un compas sur l'Echelle VI. l'intervalle de 24 à chacun des autres nombres de la colonne A, par exemple de 24 à 32. \* Portez les ouvertures du compas sur l'Echelle V. en mettant toujours une pointe sur 0, l'autre pointe donnera les Intervalles en Merides & Eptameri-

\* ou de  
2400. à  
3200.



des (18.) de la colonne *G*, aussi bien que l'Intervalle (4.) du Systême Diatonique de la colonne *F*, l'on peut ensuite trouver toutes les propriétés de ce Systême, comme nous avons fait dans l'article précédent. Par cette Méthode l'on peut appliquer le Systême general aux Systêmes d'Archytas, d'Aristoxene, d'Eratothene, de Didyme, & de Ptolomée, &c.

II. Soit proposé un Systême par les différentes longueurs de la corde d'un Monochorde, par exemple, un Systême temperé du Clavecin, exprimé par les nombres *A*. Trouvez les nombres *B* & *C* & les Intervalles en Epamerides *H* ou en Merides *G*, comme dans l'article I. Prenez leur complement à l'Octave en ôtant de 301 Epamerides les nombres *H*, vous aurez les nombres *h*, ou ôtant de 43 Merides, les nombres *G*, vous aurez les nombres *g* : avec les nombres *g*, *h*, vous trouverez les autres propriétés du Systême proposé, comme nous avons fait dans la Table précédente.

A Systême proposé.	B Nombres dans les mē- mes Raports	C Raports de la Ta- ble III.	G Comple- ment en Merides.	H Comple- ment en Epamer.	g Interval- les en Me- rides.	h Interval- les en Ep- amerides.
810	10000	10000	0	0	43	301
863	10657	10656	4	28	39	273
904	11160	11169	7	48	36	253
967	11938	11940	11	77	32	224
1016	12543	12531	14	98	29	203
1083	13370	13366	18	126	25	175
1154	14247	14191	22	154	21	147
1212	14963	14962	25	175	18	126
1289	15913	15922	29	202	14	99
1353	16704	16711	32	223	11	78
1448	17877	17865	36	252	7	49
1542	19037	19055	40	280	3	21
1620	20000	20000	43	301	0	0

III. Soit proposé un Systême par les rapports des Inter-  
Sf iij

valles , par exemple , le Systême Chromatique temperé par les Comma , qui suppose l'Octave divisée en 55 parties ou Comma , dont le Semiton majeur en a 5 , le mineur 4 , & le Ton 9. Marquez 1<sup>o</sup>. dans la colonne *A* , les Consonances & Dissonances du Systême Diatonique. 2<sup>o</sup>. Cherchez dans la colonne II. du Systême Diatonique ses Elemens , & prenez 5 Comma pour S , & 9 pour T & t

Planche I.

A Interval- les Diato- niques.	B Interval- les en Comma.	C Interval- les en Ep- tamerides.	D Interval- les en Me- rides
VIII	55	301	43
VII	50	274	39
7	46	252	36
VI	41	224	32
6	37	203	29
V	32	175	25
IV ou 5	28	153	22
4	23	126	18
III	18	99	14
3	14	77	11
II	9	49	7
2	5	27	4
I	0	0	0

vous aurez dans la colonne *B* le nombre des Comma qui composent chaque Intervalle. 3<sup>o</sup>. Divisez 301 Eptamerides qui composent l'Octave en 55 parties égales , le quotient donnera  $5\frac{26}{55}$  pour la valeur d'une de ces parties , par laquelle multipliez les nombres *B* , vous aurez les nombres *C* , qui marqueront les valeurs de ces Intervalles en Eptamerides en negligant les fractions ; vous les reduirez ensuite en Merides *D* , & enfin

vous en conclurez avec les Tables du Systême general toutes les autres proprieté comme nous avons fait dans l'article I.

Par une semblable méthode on appliquera nôtre Systême general ; 1<sup>o</sup>. au Systême des *Semitons moyens* , qui suppose l'Octave divisée en 12 Semitons moyens , dont 2 font le Ton : 2<sup>o</sup>. au Systême qui divise l'Octave en 19 parties égales , dont 2 font le Semiton majeur & 3 le Ton : 3<sup>o</sup>. au Systême qui divise l'Octave en 31 dont 3 font le Semiton majeur & 5 le Ton.

IV. Pour appliquer nôtre Systême general aux *Systêmes des Grecs* , il faut sçavoir , 1<sup>o</sup>. qu'ils divisoient les Sons en 4 *Tetrachordes* ou *Quartes* , dont les deux du milieu

étoient séparés d'un ton majeur ; & pour achever les deux Octaves , ils ajoûtoient un Ton majeur au dessous du Son le plus grave. C'est pourquoy comme dans nôtre Systême une Quarte contient 18 Merides , les 4 Tetrachordes des Grecs étoient selon la Table suivante.

		TETRACHORDES.			
		I.	II.	III.	IV.
		des graves	des moyennes	des séparées	des aiguës
Merides	— 7 <sup>re</sup>	0	18,	43	61, 79,,
ou	1—32,,	1—32.	14, . 32,,	39.	1—14, 1—32,,
Noms nouveaux	subLOl . subDO .	GAn . LOl :	DO . semGAn .	semLOl	
Noms anciens	LA .	SI . MI .	LA : SI .	MI .	LA

Cette Table marque dans la premiere ligne l'ordre des Tetrachordes : dans la 2<sup>e</sup>, leurs Noms : dans la 3<sup>e</sup>, les Intervalles en Merides & Eptamerides en commençant par le premier Tetrachorde. Dans la 4<sup>e</sup>, en ajoûtant 39 Merides , & retranchant autant qu'on a pû l'Octave 43 ; nous avons baissé les Octaves pour les accommoder à l'usage ordinaire. La 5<sup>e</sup>, sont les noms du Systême nouveau qui conviennent aux Merides précédentes , dans lesquels les noms sans clefs marquent les sons de l'Octave moyenne , & les noms avec les Clefs *Sub* & *Sem* marquent ceux de la 1<sup>re</sup> Octave & de la 1<sup>re</sup> Sous-octave. Enfin la 6<sup>e</sup> contient les noms anciens. 2<sup>o</sup>. A ces Tetrachordes on en a ajoûté un après le second , appelé *des Conjointes* qui répond au *b mol* & qui est

TETRACHORDE  
*des Conjointes.*

32.      7<sup>re</sup>  
LOl    semRAc  
LA      RE

3<sup>o</sup>. Chaque Tetrachorde est divisé en 3 principales manieres , qui forment les Systêmes Diatonique , Chromati-

- què & Enharmonique. Chacun de ces Systèmes a été divisé différemment par différens Auteurs. Voicy une maniere.

*Division de chaque Tetrachorde.*

<i>Système Diatonique</i>	0	4	11"	18,
<i>Système Chromatique</i>	0	4	7 <sup>11</sup>	18,
<i>Système Enharmonique</i>	0	2	4	18,
<i>Système composé</i>	0	2	4	7 <sup>11</sup> 11" 18,

\* Livre III  
des Genres  
de la Musi-  
que, Prop.  
xiii.

Ajoutez les Merides & Eptamerides à celles qui marquent les Tetrachordes, vous aurez les Intervalles des Systèmes des Grecs, selon le P. Mersenne\*; à ces Intervalles vous pouvez ajouter les noms & notes anciennes; mais sur tout nos nouvelles qui les expriment exactement. On peut de même appliquer nôtre Système general à ceux des Grecs, selon tel Auteur qu'on voudra.

Voiez la  
Table sui-  
vante.

V. *Le Système des Orientaux* qui est suivi par les Turcs & par les Persans, selon l'Auteur Arabe du Livre *Edouar*, traduit par M. Petis de la Croix, Professeur au College Royal & Interprete du Roy dans les Langues Orientales, suppose l'Octave divisée d'abord en quinte, & ensuite par Tons majeurs de cette maniere. *S* est le Son fondamental, auquel il faut ajouter successivement les Tons majeurs de 51 Eptamerides *ssss*. *R* est son Octave, duquel il faut ôter successivement les Tons majeurs *rrrrr*. *T* est la Quinte, auquel il faut ajouter les Tons majeurs *tt*, & en ôter *rrrr*, de sorte que l'Octave est divisée en 17 Intervalles, dont les Elemens sont le *Comma* de 5 Eptamerides, & le *Baqya*, ou moitié du Ton mineur de 23 Eptamerides. Nous avons marqué dans la 4<sup>e</sup> colonne le *Baqya* & le *Comma* par b, c.

Pour avoir le Système temperé des Orientaux, il faut diviser l'Octave 301 en 17 parties égales, & alors l'on n'aura qu'un Element de  $17\frac{12}{17}$  Eptamerides, dont se forment par addition les Intervalles de ce Système temperé, en négligeant les fractions.

Noms

Noms Arabes des Intervalles.	Gamme des Arabes.	Intervalles en Eptamerides.	Elemens.	Système tempéré.
Zylcoul	<i>yh</i>	R	301 <i>b</i> .	301
Diapason oc- tave:	<i>yg</i>	<i>s</i>	278 <i>c</i>	283
	<i>yf</i>	<i>r</i>	273 <i>b</i>	266
	<i>ye</i>	<i>r</i>	250 <i>b</i>	248
	<i>yd</i>	<i>s</i>	227 <i>b</i>	230
	<i>ye</i>	<i>s</i>	204 <i>c</i>	212
	<i>yb</i>	<i>r</i>	199 <i>b</i>	195
Zylcoms	<i>ya</i>	T	176 <i>b</i>	176
Diapence quinte	<i>y</i>	<i>s</i>	153 <i>a</i>	159
	<i>s</i>	<i>r</i>	148 <i>b</i>	142
Zylarba	<i>b</i>	<i>r</i>	125 <i>b</i>	125
Diapessaron quarte.	<i>g</i>	<i>s</i>	102 <i>c</i>	106
	<i>f</i>	<i>r</i>	97 <i>b</i>	89
	<i>e</i>	<i>r</i>	74 <i>b</i>	73
Tanini	<i>d</i>	<i>s</i>	51 comma	53
Ton majeur.	<i>c</i>	<i>r</i>	46 <i>b</i>	35
	<i>b</i>	<i>r</i>	23 <i>baqya</i>	18
Baqya.	<i>A</i>	S.	0	0

Après avoir trou-  
vé ces Intervalles  
en Eptamerides ,  
l'on peut avoir par  
la Table generale  
les Merides, les Ra-  
ports des Sons, leurs  
noms & leurs no-  
tes, selon le Systê-  
me Diatonique ;  
mais il seroit alors  
plus à propos de  
mettre *PA* sur l'u-  
ne des Notes *d*, *g*,  
*ya*, *yd*, *yg*, afin qu'  
elles s'accordassent  
plus exactement au  
Système Diatoni-  
que.

Quoique les O-  
rientaux aient pour Elemens de leur Système le *comma* &  
le *baqya*, ils ne reconnoissent dans leur Intonation que le  
*Baqya*, le Ton mineur, & le majeur qu'ils appellent *Tani-  
ni* : ils marquent ces 3 Intervalles par *b*, *c*, *d*, suivant lesquels  
ils divisent les deux quarts & le ton qui forment l'Octave ;  
car à la maniere des Grecs ils raportent leurs Intervalles à  
la quarte, & partagent la quinte en quarte & ton majeur ,  
& selon les combinaisons de *b*, *c*, *d*, dans la quarte ; ils en  
forment différentes classes dont il y en a 7 de Quartes Con-  
sonantes & 9 classes de Quintes aussi consonantes, les au-  
tres classes de Quartes & de Quintes étant dissonantes ; &  
par la combinaison de ces classes consonantes de Quartes  
avec celles des Quintes, ils forment 37 principaux modes  
simples qui ont chacun leur *Mihaf* ou corde principale. Ils  
ont enfin leur maniere de battre la mesure sur deux *Nata-  
rat* ou petites timbales, ou sur le *Dayré* qui est semblable  
au tambour de basque, par 3 coups de différentes mesu-

res, combinez differemment ; mais leur Musique demande un Traité particulier.

VI. Après avoir raporté quelque Systême que ce soit aux Merides & Eptamerides de nôtre Systême general , il est ensuite aisé de diviser un Monochorde , selon ce Systême , en se servant de nôtre Echometre general , avec lequel l'on peut aussi trouver les Raports des Sons , lorsqu'on connoît les Intervalles en Merides & Eptamerides ; ou bien l'on peut trouver ces sortes d'Intervalles lorsqu'on sçait les Raports des Sons , comme nous avons expliqué dans la Section III. & dans l'article I. cy-dessus.

## SECTION VI.

### *Application du Systême & de l'Echometre general aux Voix & aux Instrumens de Musique.*

I. **P**Our regler les Sons des Voix & de tous les Instrumens de Musique , on les compare aux Sons d'un Orgue ou d'un Clavecin , qu'on a tellement réglé , que le Son fondamental UT qui répond à la Clef c sol ut , se trouve moyen entre toutes les voix possibles , lequel néanmoins est sujet à changer , parce que les Compositeurs de Musique se reglent sur l'étendue des Voix , dont ils ont dessein de se servir pour executer leurs pieces , dans la suite ces voix ayant changé ; ils ont mieux aimé hausser ou baisser les Instrumens , que de changer les notes de ces pieces en les transposant.

Planche  
III.

Dans la premiere Ligne sont marquées les Octaves dans l'étendue desquelles sont renfermez les Sons de tous les Instrumens de Musique , sçavoir depuis la 3<sup>e</sup> Sous-octave jusqu'à la 3<sup>e</sup> Octave.

Dans la seconde sont représentées les Touches du Clavecin , dont les noires marquent les Sons du Systême Diatonique , & les blanches leurs diéses ou leurs *b mols* , & elles forment toutes ensemble le Systême Chromatique des Musiciens.

Dans la troisiéme , nous avons mis sous chaque touche

noire les noms ordinaires que les Musiciens leur donnent ; ainsi la touche du Son fondamental , qui est la première de l'Octave moyenne s'appelle C SOL UT. Dans ces trois expressions les Musiciens , & sur tout les Facteurs marquent les touches , ou les cordes , ou les Sons qu'elles forment , par ces lettres C , D , E , &c. dans lesquelles B ou B *quarre* sert pour la dernière touche de chaque Octave , & *b* , ou *b mol* pour la blanche qui précède.

Pour distinguer les Octaves on a écrit les lettres de la première sous-Octave en Majuscule , celles de la seconde sous-Octave en Majuscule double , la troisième , triple. L'Octave moyenne en lettre Minuscule , la seconde Octave en Minuscule double , &c.

Les premiers noms SOL , LA , SI , &c. de chaque Octave servent lorsqu'on se sert du *b mol* , & les seconds noms UT , RE , MI , &c. servent lorsqu'on se sert de B *quarre*. Ainsi la première touche de chaque Octave C SOL UT , signifie que les Facteurs appellent cette touche C , les Musiciens lorsqu'ils chantent ou jouent en *b mol* , l'appellent SOL ; & lorsqu'ils chantent ou jouent en B *quarre* , ils l'appellent UT.

Dans la quatrième ligne , nous avons mis une portée qui contient toutes les Notes qui marquent les touches noires & blanches du Clavecin ou du Système Chromatique des Musiciens ; on a ajouté des Notes pour une partie de la troisième sous-Octave & de la seconde Octave. Les Clefs vers le milieu de la portée ont été mise par rapport aux parties des Voix chantantes , A , D , H , T , C , B , vis-à-vis le point qui marque le milieu.

Dans la cinquième ligne sont les trois Clefs de la Musique ordinaire , savoir de F UT FA , de C SOL UT , & de G RE SOL. L'on voit que ces Clefs n'ont pas assez d'étendue , puisque dans les portées on est obligé d'ajouter de nouvelles lignes vers les Octaves les plus graves & vers les plus aiguës.

La sixième ligne contient en détail les noms anciens du Système Chromatique des Musiciens , c'est-à-dire les noms des Notes en B *quarre* avec leurs diesis ou leurs *b mols*.

Dans la septième sont les Clefs des noms nouveaux de

Voiez la Section III.  
Table IV.

notre Systême, c'est-à-dire les syllabes qu'il faut ajouter aux noms nouveaux des Sons, pour distinguer leurs Octaves. L'Octave moyenne n'a point de Clef; ainsi PA signifie le PA de l'Octave moyenne ou le Son fondamental: Sem. BO, signifie le BO de la premiere Octave, ou l'Octave de BO: Subter-*de*, le *de* de la 3<sup>e</sup> sous-Octave, ou la 3<sup>e</sup> sous-Octave de *de*.

La huitième contient les noms nouveaux de notre Systême.

Table IV.  
de la Planche I.

Dans la neuvième ligne sont les Clefs des Notes nouvelles, expliquées dans la Section III, Table V.

Dans la dixième sont les Notes nouvelles dont les Octaves sont distinguées par les Clefs qui sont dessus, ou par les manieres exprimées dans la Section VIII. & dans la Table des Clefs, Planche II. Ces Notes sont tirées de la Table V. Planche I.

Dans la onzième sont les Clefs des Intervalles en Merides. Voyez la Section III, Table I.

Dans la douzième sont les Merides qui marquent les Intervalles des Sons de chaque Octave au 1<sup>er</sup> Son de la même Octave.

Pour avoir les Intervalles de tous les Sons au Son fondamental, qui est le premier de l'Octave moyenne, multipliez la Clef par 4; ainsi l'intervalle 2 — 18 au Son fondamental, est 86 — 18 ou 104 Merides, le Sous-intervalle 3 — 36 est 129 — 36 ou 93.

Les parties de toutes ces Lignes se répondent tellement les unes aux autres, que l'on peut avoir l'expression de tous les Sons du Systême Chromatique des Musiciens dans l'étendue de cinq ou six Octaves, selon telle maniere que l'on voudra; & ainsi l'on peut appliquer aux trois expressions de notre Systême tous les Sons du Clavecin, & par conséquent tous les Sons qui s'y rapportent, comme nous allons montrer. On auroit pu encore y appliquer les mêmes Intervalles en Eptamerides, & par le rapport des vibrations; mais ce que nous avons mis suffit, & les Tables generales peuvent suppléer au reste.

Planche I.



**II.** Pour exprimer tous les Sons sur un Monochorde, ayez un Monochorde monté de plusieurs cordes, dont la plus longue soit égale à celle d'un Archiluth, & la plus courte à la chanterelle des Dessus de Violons. L'on peut mettre une corde pour une ou pour deux Octaves, mais il faut qu'une des cordes rende le Son fondamental PA ou UT de la Clef C SOL UT. Ensuite avec l'Echometre divisez votre Monochorde le long de chaque corde en Merides & Eptamerides, vous aurez un Monochorde general propre pour accorder tous les Instrumens de Musique. Au lieu de diviser le Monochorde, l'on peut avoir une regle divisée en Merides ou Eptamerides, qu'on peut appliquer aux cordes de toutes sortes d'Instrumens à cordes, qui serviront alors de Monochorde.

**III.** La Table de la Planche III. exprimée dans les douze premieres Lignes, sert à marquer aux yeux l'étendue des Voix & des Instrumens pour les différentes parties de Musique, sur les notes de l'ancien & du nouveau Systeme, & le Monochorde general sert à les faire sentir à l'oreille.

Le reste de la Planche marque les termes & les étendues des Voix & des Instrumens en les comparant aux Sons de la Table précédente. Ces Voix & ces Instrumens sont partagez en deux classes. La premiere comprend les Voix & les Instrumens à vent, & la seconde les Instrumens à cordes.

**IV.** Les Voix sont en general divisées en 6 parties, savoir 1°. le 1<sup>er</sup> Dessus ou le haut Dessus, marqué A. A. a. a. 2°. le 2<sup>e</sup> Dessus ou le bas Dessus D. D. d. d. 3°. la Haute-contre H. H. h. h. 4°. la Taille ou la Haute-taille T. T. t. t. 5°. la Basse-taille sous laquelle quelques-uns comprennent le Concordant C. C. c. c. 6°. la Basse-contre ou simplement la Basse B. B. b. b. Outre ces lettres nous avons mis des points, pour marquer la Note du milieu de chaque partie.

Comme les Musiciens ne sont pas d'accord des termes & de l'étendue précise de chaque partie, puisque ceux qui chantent ont chacun leur étendue particulière, après avoir

eu le sentiment de plusieurs des plus habiles, nous avons marqué chaque partie par quatre lettres, dont les Majuscules comme *A, A*, marquent les termes où cette partie peut descendre, sçavoir au moins en *A*, au plus & en passant en *A*, car tous les Auteurs les font descendre les uns plus les autres moins entre ces termes *A, A*. Les Lettres Minuscules *a, a*, marquent les termes où cette partie peut monter dans les mêmes circonstances : à l'égard des Compositeurs de Musique ils donnent souvent une étendue moindre, afin qu'une partie ne se confonde pas avec sa voisine : Ils distinguent ces parties par les positions des Clefs, qui sont dans la portée de la 4<sup>e</sup> ligne des *Notes anciennes*, vis-à-vis les points qui marquent les milieux des *Voix*. Dans nôtre Systême nous distinguons les parties comme nous le marquons dans l'*Exemple pour la Musique*, Section VIII. ou comme dans l'Addition, à la Section VI.

Planche  
III.

Planche II. Nous avons ajouté des exemples de Voix de la Musique du Roy qui sont d'une étendue extraordinaire, nous les avons marquées par chiffres repetez quatre fois : les deux chiffres du milieu marquent l'étendue où ces Voix peuvent faire des tenuës, & les deux chiffres extrêmes marquent où elles peuvent aller en passant, nous les avons marquées dans les circonstances où elles se trouvent à présent.

V. On est plus maître des Instrumens à vent que de la Voix humaine, c'est pourquoy on leur donne des termes & des étendues plus fixes, qui se divisent generally dans les cinq parties suivantes. 1<sup>o</sup>. Le Dessus exprimé par *D. d. d.* 2<sup>o</sup>. La Haute-contre *H. h. b.* 3<sup>o</sup>. La Taille *T. t. t.* 4<sup>o</sup>. La Quinte *Q. q. q.* 5<sup>o</sup>. La Basse *B. b. b.* La premiere lettre Majuscule marque le Son le plus bas de l'Instrument, la 2<sup>e</sup> lettre, qui est Romaine, marque le Son le plus haut, où l'on peut encore faire des tenuës ; & la 3<sup>e</sup> lettre, qui est Italique, marque où l'Instrument peut monter en passant. Comme les Sons ne sont marquez en détail que jusqu'à *RA* ( *a* ) de la 2<sup>e</sup> Octave, on a marqué le nombre des Merides sur les lettres des Instrumens qui montent plus haut, pour désigner les Sons auxquels ces

nombres se raportent. Remarquez que comme un Instrument a une étendue beaucoup plus grande que la Voix, on fait souvent servir une étendue d'Instrument à deux ou trois parties, en prenant quelquefois un plus gros Instrument pour la partie la plus basse, & un plus petit pour la plus haute; il y a néanmoins des Instrumens qui n'ont qu'une partie.

Nous avons réglé les termes & l'étendue de la plupart des Instrumens à vent, selon la pratique du Sieur Ripert, & du Sieur Jean Hautetaire le jeune, qui sont des plus habiles Facteurs de Paris : Ces termes changent quelquefois selon la volonté de ceux qui en jouent.

VI. Les cordes des Instrumens à cordes & à manche rendent à vuide les Sons marquez dans la Table. Les nombres 1, 2, 3, 4, &c. marquent les cordes à vuide en commençant par la plus aiguë. Les nombres ou les lettres repetées marquent l'étendue ordinaire de la corde la plus aiguë.

Quelques Instrumens, comme la Guitarre ont leurs cordes doubles, & mêmes triples, qui sont ordinairement à l'Unisson & quelquefois à l'Octave, nous les avons marquées par le même nombre repeté deux fois.

Enfin tous les Instrumens à cordes & à manche, ont le Manche divisé par 7, 8, 9 ou 10 *Touches*, excepté le Violon, qui n'en a point. Nous avons marqué 1°. L'ordre des *Touches* par les nombres 1, 2, 3, 4, &c. 2°. Les lettres *a*, *b*, *c*, *d*, &c. par lesquelles on les désigne dans les Livres de la Tablature. La lettre *a* marque la corde à vuide. *b* la premiere touche, &c. 3°. Les Intervalles Diatoniques du Son que forme la corde à chaque touche, par rapport au Son de toute la corde à vuide. 4°. Ces mêmes Intervalles par Merides.

Nous avons marqué les Sons des cordes à vuide des Instrumens de Musique, la plupart, selon la pratique du Sieur Hurel, qui passe pour un des plus habiles Facteurs d'Instrumens à Cordes & à Manche. L'on peut néanmoins les accorder differemment, comme en effet plusieurs le font,

& sur tout les Etrangers. C'est pourquoy nous avons laissé un espace pour y ajouter les Instrumens qu'on jugera à propos.

VII. En comparant ensemble les Intervalles reciproques de tous les Sons d'un Instrument comme nous le marquerons dans la Section XI. nous en connoîtrons les défauts, ce qui servira de principe pour trouver la maniere de les rendre plus parfaits, & pour les accommoder aux Pieces qu'on veut joier sur ces Instrumens.

Addition à  
la Section  
VI.

Nous ajouterons à la fin de ce Traité notre pensée sur la division des parties dans les Voix & dans les Instrumens.

## SECTION VII.

### *Application du Systême general au Plainchant.*

J'entends par le *Plainchant*, cette sorte de chant qui n'emploie que les Sons du Systême Diatonique sans autres modifications dans les Notes que d'être longues ou breves, en sorte que si l'on emploie des Dièses, des *b mols* ou d'autres modifications, je dirai que le Plainchant les emprunte de la Musique.

Pour entendre entierement le Plainchant par notre  
Planche II. Systême, représentez vous la Table des Notes pour le Plainchant.

Dans cette Table la premiere Ligne marque une portée des notes & des clefs du Plainchant ordinaire. Nous y avons ajouté nos clefs O & D, qui represente la Clef C SOL UT & la Sous-octave La 2<sup>e</sup>, les noms anciens de ces notes; ces deux lignes n'ont d'étenduë que les deux Octaves ordinaires. La 3<sup>e</sup>, les Intervalles Diatoniques dans l'étenduë de 3 Octaves. La 4<sup>e</sup>, ces mêmes Intervalles en Merides (elles sont prises dans le Systême temperé sans Eptamerides.). La 5<sup>e</sup>, les noms des Sons des notes selon le Systême general: les noms anciens & les nouveaux sont de trois sortes de caracteres pour distinguer les 3 Octaves. Et la 5<sup>e</sup>, les notes de notre Systême, dont les blanches marquent les longues, & les noires les breves.

Les.

Les Intervalles, les Notes, & les Noms de ces six Lignes se répondent les uns aux autres.

I. Nous retenons les noms des Intervalles ordinaires du Système Diatonique ; Seconde, Tierce, Quarte, &c. parce qu'ils sont trop en usage chez les anciens Auteurs aussi bien que chez les Modernes : mais pour entendre exactement les rapports de ces Intervalles, il faut avoir recours à nos Merides, par lesquels nous connoissons que le Semiton majeur, ou la Seconde mineure contient 4 Merides, le Ton ou la Seconde majeure 7, &c. Voyez la Table suivante qui marque les Intervalles temperez comme il le faut supoler pour la pratique du Plainchant : cette Table est prise dans les Tables de la I. Planche.

I.	2.	III.	4.	IV.	5.	V.	6.	VI.	7.	VII.	VIII.		
0.	4.	7.	11.	14.	18.	21.	22.	25.	29.	32.	36.	39.	43.

Intervalles  
Diatoni-  
ques.

Intervalles  
en Merides.

Pour avoir les Intervalles reciproques des Notes du Plainchant, par exemple, de Do, so, ôtez 39 de 61 (qui répondent à Do so) le reste est 22, & par la Table precedente nous trouvons que cet Intervalle est une fausse Quinte. On trouvera de même tous les autres Intervalles reciproques.

II. Nous rejettons les Noms ordinaires UT, RE, MI, &c. parce qu'ils ont été pris au hazard sans aucune attention aux proprietes des Intervalles qu'on ne peut connoître avec ces noms que par un long usage.

III. Les noms nouveaux PA, RA, GA, SO, BO, LO, DO, marquent d'une maniere aisée toutes les proprietes du Système Diatonique temperé, & par consequent ils sont tres-propres pour apprendre à entonner les Notes du Plainchant.

Car 1°. les Consones P, R, G, S, B, L, D. servent à distinguer les Intervalles Diatoniques des Sons ou des Notes ; car l'Intervalle d'une Consonne à la suivante, marque toujours une seconde, comme P, R, ou G, S, ou D, P. L'Intervalle d'une Consonne à la 3°. (en y comprenant la premiere) s'appelle Tierce comme P, G, ou R, S, &c.

2°. Les Voïelles, A, O, servent à faire connoître si les

Mol.

Vu.

Intervalles precedens sont majeurs ou mineurs , selon les deux regles suivantes.

La premiere est que si les deux Notes ne changent point de voïelles , les petits Intervalles , c'est-à-dire la Seconde , la Tierce & la Quarte , sont majeurs , parce qu'ils ne contiennent que des tons sans aucun semi-ton ; & les grands Intervalles , c'est-à-dire la Quinte , la Sixte & la Septieme sont mineurs , parce qu'ils contiennent deux semi-tons : ainsi PA, BA, est une Seconde majeure ou un Ton ; PA, GA, Tierce maj. SO, DO, Quarte maj. ou un Triton ; au contraire DO, FO est une Quinte mineure ou une fausse Quinte ; DO, BO, Sixte mineure. Enfin DO, LO est une Septieme mineure. Leurs repliques suivent la même regle.

La Seconde est que si deux Notes changent de voïelles , le contraire arrive , c'est-à-dire que les petits Intervalles sont mineurs , parce qu'ils contiennent un semi-ton , & les grands sont majeurs , parce qu'ils ne contiennent qu'un semi-ton. Ainsi GA, SO, ou DO, PA, sont des Secondes mineures ou des Semi-tons majeurs. GA, BO Tierce mineure. PA, SO Quarte mineure ou simplement Quarte. Au contraire PA, BO est une Quinte majeure ou simplement Quinte. PA, LO Sixte majeure , & PA, DO Septieme majeure. Leurs repliques suivent les mêmes regles.

IV. On peut se servir des Notes ordinaires du Plainchant ; mais au lieu des deux Clefs qu'on appelle de F ut FA & de C sol UT, il seroit plus simple de se servir de nos Clefs D, & O, pour marquer pa, pa ( ut, ut. )

V. Je suis néanmoins persuadé que les Notes nouvelles sont plus commodes.

Car 1°. nos Notes marquent immédiatement le Nom & le Son qui leur convient , & dans la Tablature ordinaire du Plainchant , il faut un long usage pour connoître par les Clefs, par les Lignes & par les Espaces , les Noms & les Sons de ces Notes.

Planche II. 2°. Par les Notes nouvelles on connoît avec la même facilité les Intervalles majeurs & mineurs , que par les Noms nouveaux ; car les Noms qui ont la voïelle A , ré-

pendent aux Notes qui ont la queue en bas, & les Noms en O ont dans leurs Notes la queue en haut. Dans la Tablature ordinaire il faut plus de temps & d'application pour distinguer & entonner les Intervalles majeurs & mineurs que par la nôtre.

2°. Les Notes nouvelles ont quelque rapport avec les consonnes des noms sur tout avec les 4 lettres *p, q, b, d*; de sorte que si l'on vouloit écrire un Plainchant usuel, au lieu des notes, on pourroit se servir des consonnes *P. G. R. S. B. L. D. p. r. g. f. b. l. d. p. r. g. f. b. l. d.* Si l'on veut marquer des brèves, on les retranchera, ou l'on mettra des virgules après; & pour des longues, on mettra après un point ou deux. Les Notes anciennes n'ont aucun rapport avec leurs noms pour faire une Musique usuelle qui soit commode.

4°. Nous avons un petit avantage par les têtes de nos notes, en ce qu'elles nous font distinguer les Intervalles impairs *I. III. V. VII.*, d'avec les pairs *II. IV. VI.* Car dans une même Octave deux notes qui ont ensemble une tête, ou qui sont sans tête, sont dans un Intervalle impair; & deux notes, dont l'une a une tête, & l'autre n'en a point, sont dans un Intervalle pair. Le contraire arrive à deux notes qui sont dans deux Octaves différentes & voisines.

IV. Les objections que l'on fait contre nos Notes & nos Noms, sont 1°. Que l'usage a établi généralement les anciennes Notes & les anciens Noms, tout le monde en est prevenu, & il faut un travail nouveau pour apprendre & s'accoutumer à une nouvelle maniere. 2°. Les noms *UT, RE, MI, &c.* sont plus doux, & plus énergiques pour exprimer les Sons du Système Diatonique que les Noms *FA, RA, GA, &c.* 3°. En tout cas les noms sont d'eux mêmes indifferens, car un habile Musicien chante les notes sans prononcer ni faire attention aux noms. 4°. Enfin les notes mises sur 4 ou 5 lignes paralleles aident l'imagination; car quand les notes montent ou descendent, elles nous avertissent que la voix doit monter ou descendre.

Je répond 1°. que l'Histoire de la Musique nous apprend

que l'usage n'a établi les notes & les noms que peu à peu en se perfectionnant. Pour les noms on s'est servi d'abord des lettres A. B. C. D. E. F. G. comme on fait encore en Allemagne, en Turquie & en Perse. Ensuite Averin les a changés en UT, (ou DO par les Italiens) RE, MI, FA, SOL, LA, & l'usage après avoir essuïé beaucoup de difficultez par les nuances, a ajouté si depuis 30 ans. Pour les Notes elles ont d'abord été inconnues, comme elles le sont encore chez les Peuples qui sont hors de l'Europe, & on se servoit de lettres; ensuite on s'est servi de points, après lesquels on a inventé les Notes du Plainchant, & enfin celles de la Musique. Ce n'est donc pas une chose extraordinaire que le Plainchant & la Musique après avoir passé par tous ces états, arrivé à un plus parfait que les précédens.

2°. On trouvera nos Notes FA, RA, &c. plus douces & plus énergiques que les ordinaires UT, RE, &c. si on fait tant que de s'y accoutumer, parce que les voïelles avertissent de monter ou descendre d'un Ton ou d'un Semi-ton.

3°. J'avouë que les Noms sont inutiles aux habiles Musiciens; mais les Commencans ont besoin des Noms les plus simples & les plus significatifs, qui sont aussi les plus commodes aux habiles pour s'expliquer au moins par écrit.

4°. Je suis persuadé que l'usage rendra nos Notes aussi sensibles de loin, que sont les ordinaires avec les lignes parallèles, parce que si l'on veut se servir d'une seule ligne comme nous faisons dans la Musique, les Octaves seront aussi facilement distinguées l'une de l'autre que les Notes le sont dans les parties ordinaires. Ensuite dans chaque

Planche 11. Octave, les 3 premières notes qui ont la queue en bas sont fort aisées à distinguer des 4 dernières qui ont la queue en haut; de plus les notes qui ont la queue devant le corps du caractère, se distinguent aisément des semblables qui ont la queue après; enfin les têtes se feront encore bien distinguer, si on a soin de les bien marquer. Ajoutez que nos Diesis & b mols sont plus aisez à reconnoître que les ordinaires. Nos notes se connoissent immédiatement par elles-mêmes, on évite par leur moyen les



difficultez que forment les clefs & les transpositions des notes ordinaires ; enfin le langage est uniforme pour les Voix & pour les Instrumens.

VII. Nous donnons un Exemple du Plainchant dans lequel la Clef D signifie que les Notes qui sont sans traits horizontaux sont de la 1<sup>re</sup> Octave grave ; on s'en peut passer , parce que cela arrive toujours dans le Plainchant , les Notes blanches sont longues & les noires sont brèves. Les traits entre les Notes marquent les separations des mots. Planche II.

On peut représenter le Plainchant par les 3 manieres marquées dans l'exemple de la Musique , de laquelle on peut emprunter les Dièses & b mols, les mesures, &c.

## SECTION VIII.

### *Application du Systême general à la Musique.*

**P**AR la Musique nous entendons cette sorte de Chant qui emploie les Sons du Systême Diatonique avec toutes les modifications dont ils sont capables, c'est à dire avec leurs Dièses, & b mols, leurs différentes mesures, leurs valeurs, leurs durées, les pauses & les agrémens.

Pour avoir une idée entière de toutes ces circonstances de la Musique. Voyez la Table des Notes de la Musique & les Tables qui suivent. Planche II.

Vous remarquerez dans la Table des Notes. 1<sup>o</sup>. une Octave des Notes naturelles, c'est-à-dire du Systême Diatonique temperé, exprimée par Merides, par les Noms & les Notes nouvelles, & mêmes par les Notes & les Noms anciens afin de voir leurs rapports. 2<sup>o</sup>. Toutes les Notes diésées, ce qui se fait par les Merides, en ajoutant 3 au nombre des Merides des Notes naturelles, par les Noms, en changeant A en i, & O en a ; par les Notes en courbant la queue à droite. Aux Notes & aux Noms anciens nous y avons mis les marques ordinaires de Dièses. 3<sup>o</sup>. Comme il arrive quelquefois que les Compositeurs aient mis les Dièses après la Clef, ils en mettent de nouveaux

sur la même Note qui se trouve alors doublement diésée, nous en avons mis une dans cette circonstance à so, qui a 18 Merides, son Diése 11; & son double Diése 14.

Planche II. A l'égard du nom, le Diése de so est sa, & son double Diése est bi, que l'on a en prenant la consonne b qui suit s, & la voyelle i qui precede o; ce qu'on peut voir dans la Table generale des Noms & des Sons; & à l'égard de la Note, le Diése recourbe la queue droite, & dans le double Diése la queue a une double courbure. Les Instrumens à touches réglées pour un double Diése prennent le Son suivant Bo qui est alors alteré d'une Meride. 4°. Vous remarquerez routes les Notes ou *b. mol*, ce qui se fait aux Merides en ôtant 3, du nombre des Merides des Notes naturelles; aux Noms en changeant A en o, & O en e, & aux Notes en courbant la queue à gauche. Aux Notes & aux Noms anciens nous avons marqué le *b. mol* à l'ordinaire. 5°. Il arrive aussi quelquefois des *b. mols* doubles, alors il faut faire à proportion comme au double Diése.

Si l'on compare notre Système de Musique avec l'ancien, on trouvera dans le nôtre les avantages suivans. 1°. Les Merides marquent exactement les Intervalles des Sons necessaires à la Musique, comme au Plainchant.

2°. Les noms des Sons naturels ont les proprieté que nous avons marquées au Plainchant, leurs Diéses & leurs *b. mols* ne changent point de consonnes, mais seulement de voyelles en prenant la 3<sup>e</sup> suivante pour les Diéses, & la 3<sup>e</sup> precedente pour les *b. mols*, comme on peut voir dans la

Planche I. Table generale des Noms.

Dans la Planche I. coloane L. il y a septième *minime* opposée à septième *mineure*, qu'il ne faut pas confondre avec septième. Les nouvelles voyelles servent aussi à distinguer les différentes especes d'Intervalles Diatoniques; sçavoir les Intervalles superflus & maximes, qui sont plus grands que les Intervalles majeurs de 3 & de 6 Merides; les Intervalles diminuez & minimes, qui sont plus petits que les Intervalles mineurs de 3 & de 6 Merides. Ces sortes d'Intervalles peuvent passer pour les Intervalles Diatoniques suivans ou precedens, mais alterez d'une Meride.

Pour distinguer ces especes d'Intervalles par les Noms nouveaux, il faut supposer deux choses. 1°. Que deux Sons s'approchent l'un de l'autre d'un degré, lorsque le plus bas est diésé ou que le plus haut est en *b mol*; & qu'ils s'approchent de deux degrez, lorsque ces deux cas arrivent en même temps. Au contraire deux Sons s'éloignent l'un de l'autre d'un degré, lorsque le plus bas est en *b mol*, ou que le plus haut est diésé, & qu'ils s'éloignent de deux degrez, lorsque ces deux cas arrivent en même temps. 2°. Ces Notes ne sont éloignées ni approchées, lorsqu'elles sont toutes deux ou diésées ou en *b mol*. 3°. Que les Voïelles voisines sont les équivalentes l'une de l'autre; ainsi *e* est l'équivalente de *A*, & *i* de *O*. Cela supposé nous donnerons les deux regles suivantes.

me minime  
opposée à se-  
ptième ma-  
xime.

La 1<sup>re</sup> est que dans les petits Intervalles, si deux noms ont les mêmes Voïelles, ou bien si l'un a une voïelle, & l'autre son équivalente. 1°. Leurs Intervalles sont *majeurs* si les Sons sont naturels, ou ne sont éloignés que d'un degré. 2°. Ils sont *maximes* s'ils sont éloignés de deux degrez. 3°. Ils sont *diminuez*, s'ils se sont approchez d'un ou de deux degrez.

La seconde regle est que dans les petits Intervalles, si les deux Noms ont des Voïelles différentes ou leur équivalentes. 1°. Leurs Intervalles Diatoniques sont *mineurs*, si les Sons sont naturels, ou s'ils se sont approchez d'un degré. 2°. Ils sont *minimes*, s'ils se sont approchez de deux degrez. 3°. Ils sont *superflus*, s'ils se sont éloignés d'un ou de deux degrez; dans les grands Intervalles le contraire de ces deux regles arrive.

Nous donnons un exemple de toutes les especes de *Quartes* dans cette Table, dans laquelle nous mettons. 1°. Les noms d'une *Quarte* dans toutes ses especes. 2°. Les mêmes en *Merides*. 3°. Deux exemples de noms des Sons qui forment toutes ces especes de *Quartes*, dans lesquelles les noms naturels sont en lettre capitale, les diésés en Romaine, & ceux en *b mols* sont en Italique. 4°. Les *Regles* auxquelles ces especes d'Intervalles se rapportent.

Table sui-  
vante.

5°. Les *Intervalles alterez* auxquels les especes de *Quarte* se rapportent, & que les Instrumens à touches réglées leurs substituent. 6°. Les *Merides* que devoient avoir ces *Intervalles* cy pour être *justes*.

1. <i>Quartes</i>	2. <i>Merides.</i>	3. <i>Exemples.</i>	4. <i>Regles.</i>	5. <i>Intervalles alterez.</i>	6. <i>Interv. justes.</i>
<i>Maximes</i>	27	{ <i>se, da</i> . . . . . }	1 <sup>re</sup> .	V. Super. [ fluë ]	28
<i>Superflus</i>	24	{ <i>se, DO</i> . . . . . } { <i>SO, da</i> <i>po, fa</i> }	2 <sup>e</sup> .	V.	25
<i>Majeures</i> ou <i>Tritons</i>	21	{ <i>fa, da</i> <i>PA, fa</i> } { <i>SO, DO</i> <i>po, SO</i> } { <i>se, de</i> . . . . . }	1 <sup>e</sup> .		
<i>Mineures</i> ou simplement <i>Quartes</i>	18	{ <i>fa, DO</i> <i>pi, fa</i> } { <i>SO, de</i> <i>PA, SO</i> } { . . . . . <i>pa, se</i> }	2 <sup>e</sup> .		
<i>Diminuées</i>	15	{ <i>fa, de</i> <i>pi, so</i> } { . . . . . <i>PA, se</i> }	1 <sup>e</sup> .	III.	14
<i>Minimes</i>	12	{ . . . . . <i>pi, se</i> }	2 <sup>e</sup> .	3.	11

3°. Les *Notes* font connoître même avec plus de facilité ces especes d'*Intervalles*, car l'on connoît (comme nous avons dit au Plainchant) les *Intervalles naturels* majeurs & mineurs avec les *Notes* simples qui ont la queue droite. Ensuite 1°. si l'*Intervalle* naturel est majeur, & que l'une des *Notes* s'éloigne de l'autre par la courbure de sa queue, l'*Intervalle* devient superflu, & si les deux *Notes* s'éloignent, il devient maxime, au contraire

traire si une Note s'approche, l'Intervalle devient mineur ; si toutes les deux s'approchent, il devient diminué. 2°. Si l'Intervalle naturel est mineur, par un semblable raisonnement on conclura les changemens qu'apportera la courbure des queue des Notes.

4°. J'avouë qu'on peut appliquer le même raisonnement aux Notes & aux Noms anciens, mais les marques pour connoître ces especes d'Intervalles ne sont pas si simples.

II. La Table de la valeur des Notes & des pauses marque Planche II.  
1°. le raport des valeurs de ces Notes qui suivent la progression double. 2°. Une Note nouvelle selon toutes ces valeurs. 3°. La semblable Note ancienne selon les mêmes valeurs. 4°. Les silences ou les pauses nouvelles, qui sont des 0, ou des notes sans queue & sans tête. 5°. Les anciennes pauses dans toutes les mêmes valeurs.

L'on voit par cette Table que, supposé qu'une noire vaille un temps, une noire avec un trait ne vaudra que  $\frac{1}{2}$  de temps ou une croche : avec deux traits,  $\frac{1}{4}$  de temps ou une doublé croche : avec un trait courbé,  $\frac{1}{8}$  ou une croche triple, &c. Au contraire une blanche vaut deux temps, un trait sur une blanche vaut quatre temps ou une ronde, & ainsi de suite ; de sorte que les traits divisent les noires, & multiplient les blanches, ce qui est commun aux Notes & aux pauses.

Un point mis après une Note augmente la valeur de cette Note d'une moitié, comme dans la Musique ordinaire.

III. La Table des Clefs des Octaves du nouveau Systeme marque 1°. Les Clefs nouvelles, dans lesquelles O marque l'Octave moïenne, & 1, 2, 3, 4, &c. dans O marquent la 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> Octave aiguë. D seul ou avec 1 marque la 1<sup>re</sup> sous-Octave ou Octave grave, & avec 2, 3, &c. marque la 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> sous-Octave. 2°. La Clef O mise dessus une ligne est affectée aux parties de dessus pour les Voix & les Instrumens, & signifie que les Notes qui sont dans cette ligne sont de l'Octave moïenne, celles qui

sont au-dessous de la ligne sont de la 1<sup>re</sup> Octave grave, & celles qui sont au-dessus sont de la 1<sup>re</sup> Octave aiguë; si l'on veut monter plus haut, on ajoute une seconde ligne. 3°. La Clef D mise sur une ligne est pour les parties basses, & signifie que les Notes qui sont sous la ligne sont de la 1<sup>re</sup> Octave grave, les autres à proportion; & si l'on veut descendre plus bas, on ajoute aussi une seconde ligne, 4°. Les Notes sans Clef marquent les différentes Octaves par des traits sous leur corps, dans leur corps & au-dessus; celles qui n'ont point de traits appartiennent à l'Octave moyenne; & ces 4 Octaves suffisent pour la Musique ordinaire. Que si l'on veut monter plus haut, ou descendre plus bas, on doublera le trait. On peut mettre une Clef au commencement de ces Notes, & alors elle signifie que les Notes sans trait appartiennent à l'Octave de cette Clef. 5°. Nous avons ajouté les Notes anciennes avec toutes leurs positions selon les différentes parties, afin de montrer les rapports des Notes & des Octaves nouvelles dans toutes les précédentes manières avec les Notes anciennes.

IV. Nous avons donné un *Exemple pour la Musique à deux parties*, que nous avons mis de 3 manières. *La première manière*, sur une ligne & alors la Clef O marque le dessus, & D la basse. *La seconde manière*, sans Clef en mettant les corps des Notes sur une ligne. *La troisième manière*, aussi sans Clef en mettant toutes les Notes de même hauteur. L'usage montrera ce qui convient le mieux.

Voicy les remarques particulieres qu'il faut faire sur cette piece de Musique.

1°. Au commencement de chaque portée sont les Clefs O pour les dessus, & D pour les basses.

2°. Sur la première Clef O nous en mettons une seconde avec un nombre de Merides dedans, pour marquer que le Son fondamental ou le C SOL UT de l'Orgue ou du Clavecin, sur lequel on chante, ou l'on joue cette piece, est éloigné du Son fixe de cette quantité. Quand le Son fixe aura été bien déterminé, l'on connoîtra par là les

différences des Tons de la Chapelle, de l'Opera & des Concerts particuliers, pour toute sorte de temps.

3°. Devant la Clef sont deux Notes, l'une la plus basse de la partie qu'on chante, & l'autre la plus haute. Ces deux Notes servent 1°. à faire prendre le ton à celui qui chante seul cette partie en préludant depuis la Note la plus basse jusqu'à la plus haute. 2°. A voir à quelle personne une partie convient en considérant si sa belle voix a cette portée. 3°. Lorsque sur une feuille il y a plusieurs parties ces deux Notes font reconnoître à chacun des Musiciens la portée qu'il doit chanter, parce qu'il n'y a pas assez de variété dans nos Clefs pour les distinguer. •

4°. Dans le corps de la piece les mesures sont marquées à l'ordinaire, aussi-bien que les guidons, les reprises, & les différens agrémens du chant; les liaisons des croches sont marquées au-dessus des Notes, & les liaisons des autres Notes au-dessous.

5°. Devant la Clef au-dessus de la ligne est marquée la mesure par une pause & un chiffre, le chiffre marque si c'est une mesure à 2, ou à 3, ou à 4 temps, la pause marque la valeur d'un temps de cette mesure.

6°. Devant la Clef au-dessous de la ligne est marquée la durée d'un temps, ou d'une mesure. Pour marquer ces durées, il y a trois choses; 1°. une pause qui est égale à celle qui marque au-dessus de la ligne un temps de la mesure, ou qui est égale à tous les temps de la mesure, lorsque la mesure se bat vite. 2°. une lettre. 3°. un nombre.

Pour comprendre ce nombre & cette lettre, il faut sçavoir que nous marquons la durée d'une Note ou d'une pause par une vibration d'un Pendule simple dont la longueur est déterminée. Ce Pendule est fait d'une balle de plomb ou de cuivre attachée au bout d'un fil long environ de 8 pieds, à l'autre bout il y a un contrepoids; on attache deux clouds ou épingles à la hauteur de 5 à 6 pieds, & éloignées l'une de l'autre de 2 ou 3 pieds; enfin l'on fait passer ce fil par-dessus ces deux épingles.

Lorsqu'en chantant ou jouant une piece de Musique, l'on bat la mesure avec la main, il faut faire faire des vibrations à ce Pendule, & considerer si chaque vibration est isochrone à chaque temps de la mesure, ou à toute la mesure, c'est-à-dire la mesure étant à 3, si à chaque mesure le Pendule fait justement 3 vibrations, ou la mesure étant trop vite, si à chaque mesure le Pendule en fait une; car si le Pendule va trop vite, il faut l'allonger en haussant le Contrepoids, & s'il va trop lentement il faut le racourcir en baissant le Contrepoids.

Planche II. Le Pendule étant précisément Isochrone avec un temps  
Echelle I. ou une mesure, prenez la regle sur laquelle est marqué  
II. le Chronometre, avec lequel mesurez la distance du point de suspension, jusqu'au centre de la balle, vous aurez la longueur du Pendule qui marquera la durée. Mais comme il y a de trois sortes de Chronometre, il les faut marquer différemment.

1<sup>o</sup>. Si vous vous servez du Chronometre de M. Loulié pour marquer la durée, il faut mettre la lettre P. ainsi o. P. 41. signifie qu'une blanche dure autant qu'une vibration d'un Pendule qui a 41. Pouces de long.

2<sup>o</sup>. Si vous vous servez de nôtre premier Chronometre, mettez S. ainsi o. S. 14. signifie qu'une blanche dure autant qu'une vibration de 14. douzièmes de Secondes.

3<sup>o</sup>. Si vous vous servez de nôtre second Chronometre, mettez, T. ainsi o. T. 70. signifie qu'une blanche dure autant qu'une vibration de 70. Tierces.

Le Chronometre de M. Loulié est le plus simple pour sa construction, puisqu'il est divisé en parties égales, mais les durées des Notes ne sont marquées par aucun temps exact, puisqu'elles sont la plupart incommensurables avec le temps d'une Seconde. Nôtre Chronometre qui divise la Seconde en 12 parties égales est suffisant pour la pratique, & commode en ce qu'il marque exactement les rapports des temps de la durée des Notes, ces rapports sont marquez plus en détail par les Tierces.

Il est certain que pour rendre la Musique parfaite, il



il faut marquer la durée absolue des temps ou des mesures ; car il est impossible d'instruire les absents & la posterité de la véritable mesure d'un air, selon le sentiment de l'Auteur, si on ne marque sa durée par l'une des trois manières précédentes. Au reste si dans la suite d'un air l'on change de mesure ou de durée, on marquera la nouvelle mesure ou la nouvelle durée dans une parenthèse de cette manière. (3) ou (9.3.) & (S.8.) ou (o.S.8.) ces durées sont plus précises que les mots ordinaires de *vite*, *lentement*, &c. qui sont équivoques.

## SECTION IX.

*Des Sons harmoniques.*

J'Appelle *Son harmonique* dun Son fondamental, celui qui fait plusieurs vibrations pendant que le Son fondamental n'en fait qu'une, ainsi un Son à la douzième du Son fondamental est harmonique, parce qu'il fait 3 vibrations pendant que le Son fondamental n'en fait qu'une. Voici la Table des Sons harmoniques qui est divisée en 5 Octaves & en 7 Colonnes.

La première colonne marque le nombre des vibrations que fait un Son harmonique, pendant que le Son fondamental n'en fait qu'une, elle marque aussi l'ordre des Sons harmoniques.

Voiez la  
Table sui-  
vante.

La 2<sup>e</sup> colonne suppose que chaque Octave du Son fondamental fait 10000 vibrations, & marque ensuite combien de vibrations fait le Son harmonique par rapport au premier Son de chaque Octave. L'on trouve ces nombres en ajoutant 0000, aux nombres de la 1<sup>re</sup> colonne, & les divisant par le 1<sup>er</sup> nombre de l'Octave ; ainsi l'on trouve 13750 en divisant 110000. par 8. Les nombres de cette 2<sup>e</sup> colonne sont en même rapport que ceux de la même Octave dans la 1<sup>re</sup> colonne. Et les nombres d'une Octave sont renfermez dans la suivante.

La 3<sup>e</sup> colonne marque les Octaves plus les Merides  
X x iij

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Rapports des vibra- tions au son fonda- mental.	Rapports des vibra- tions au premier Son de chaque Oc- tave.	Intervalles en Octaves, Mendes & Epitaphes des.	Intervalles Diatoniques au premier Son de cha- que Octave	Intervalles Diatoniques au Son fon- damental.	Noms nouveaux.	Noms an- ciens.
I I	10000	0	I	I	PA	VT
I 2	10000	1+0	I	VIII	fem-PA	VT
I 3	15000	1+25	V	XII	fem-BOr	SOL
I 4	10000	2+0	I	XV	bis-PA	VT
I 5	12500	2+14	III	XVII	bis-GAn	MI
I 6	15000	2+25	V	XIX	bis-BOr	SOL
I 7	17500	2+35	7 7	21	bis-lal	la. d
I 8	10000	3+0	I	XXII	ter-PA	VT
I 9	11250	3+7	II	XXIII	ter-RAs	RE
I 10	12500	3+14	III	XXIV	ter-GAn	MI
I 11	13750	3+20	10 IV	10 XXV	ter-ful	fa $\frac{1}{2}$ d
I 12	15000	3+25	V	XXVI	ter-Bor	SOL
I 13	16250	3+30	6 7	27 7	ter-lr	la $\frac{1}{2}$ b
I 14	17500	3+35	7 7	28	ter-lal	la. d
I 15	18750	3+39	VII	XXVIII	ter-DO	SI
I 16	10000	4+0	I	XXIX	quat-PA	VT
I 17	10625	4+4	2 2	30	quat-rol	re. b
I 18	11275	4+7	II	XXX	quat-RAs	RE
I 19	11875	4+11	4 3	31	quat-gol	mi b
I 20	12500	4+14	III	XXXI	quat-GAn	MI
I 21	13125	4+17	7 4	32	quat-Sin ou gin	fa $\frac{1}{2}$ b
I 22	13750	4+20	10 IV	10 XXXII	quat-ful	fa $\frac{1}{2}$ d
I 23	14375	4+23	5 5	33	quat-bis	sol. b
I 24	15000	4+25	V	XXXIII	quat-BOr	SOL
I 25	15625	4+28	10 6	34	quat-bal	sol. d
I 26	16250	4+30	6 7	34 7	quat-lr	la $\frac{1}{2}$ b
I 27	16875	4+32	VI 5	XXXIV	quat-LOr	LA
I 28	17500	4+35	7 7	35	quat-lal	la. d
I 29	18125	4+37	7 7	35 7	quat-din	fi $\frac{1}{2}$ b
I 30	18750	4+39	VII	XXXV	quat-DO	SI
I 31	19375	4+41	VII 14	XXXV 14	quat-pu ou du	fi $\frac{1}{2}$ d
I 32	10000	5+0	VIII	XXXVI	quin-PA	VT

avec les Eptamerides des Intervalles des Sons harmoniques de cette Octave. En cherchant dans la III. Table Planche I. general les nombres de la colonne précédente, l'on trouvera aux lieux qui leur répondent dans la II. Table generale, les Merides avec les Eptamerides de cette 3<sup>e</sup> colonne.

La 4<sup>e</sup> colonne marque les Intervalles Diatoniques de chaque Son harmonique au premier Son de chaque Octave ; & comme la plupart de ces Intervalles ne sont pas justes, nous avons ajouté à gauche les Eptamerides qui manquent, & à droite les Eptamerides qui sont de trop.

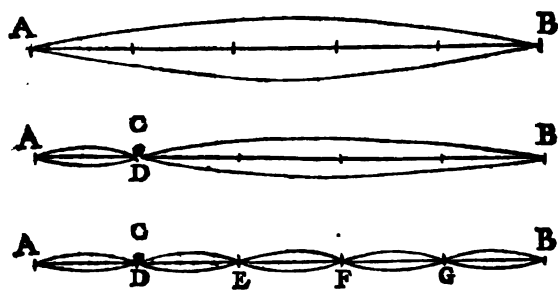
La 5<sup>e</sup> colonne marque les mêmes Intervalles diatoniques au Son fondamental, avec les mêmes differences.

La 6<sup>e</sup> contient les noms des Sons harmoniques selon notre Systême general.

La 7<sup>e</sup>, les noms ordinaires des mêmes Sons harmoniques *b* signifie *b mol*, & *d*, dièse. L'on voit que ces noms ne sont pas justes dans plusieurs Sons. Nous avons marqué les parties des dièses & des *b*-mols que ces Sons expriment.

Après avoir défini & déterminé les Sons harmoniques, il reste à les faire sentir à l'oreille & même à la vûe, & à en marquer les proprieté.

Divisez la corde d'un Monochorde en parties égales ; par exemple en 5, (l'on peut diviser une regle de la même longueur & l'appliquer le long de cette corde :) pincez cette corde à vuide, elle rendra un Son que j'appelle le



fondamental de cette corde : mettez aussi tôt un obstacle léger *C* sur une de ces divisions *D*, comme le bout d'une plume si la corde est menue ; en sorte

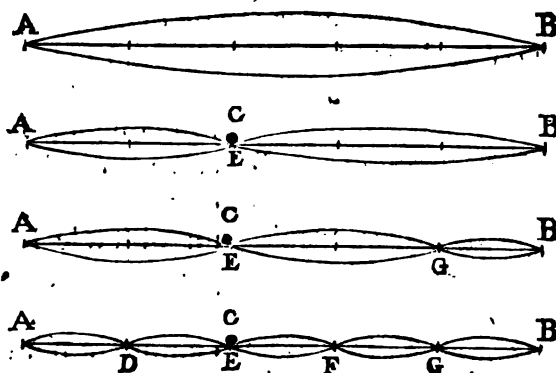
que le mouvement de cette corde se communique de part

& d'autre de l'obstacle ; elle rendra le 5<sup>e</sup> Son harmonique, c'est à dire, une xvii<sup>e</sup>.

Pour comprendre la raison de cet effet, remarquez que lorsqu'on pince la corde  $AB$  à vuide, elle fait ses ondulations dans toute sa longueur ; mais lorsqu'on met un obstacle  $C$  sur la premiere division  $D$  de la corde, que je suppose divisée en cinq parties égales, l'ondulation \* totale  $AB$  se partage d'abord dans les deux  $AD$ ,  $DB$ , & comme  $AD$  est  $\frac{1}{5}$  de  $AB$  ou  $\frac{1}{4}$  de  $DB$ , elle fait ses ondulations 5 fois plus vîte que la totale  $AB$ , ou 4 fois plus vîte que l'autre partie  $DB$  ; de sorte que la partie  $AD$  entraîne la partie voisine  $DE$ , & l'oblige à suivre son mouvement, elle luy doit être par conséquent égale ; car une plus grande partie iroit plus lentement ; & une plus petite iroit plus vîte ; ensuite la partie  $DE$  oblige la suivante  $EF$  à suivre le même mouvement, & ainsi de suite jusqu'à la dernière ; de sorte que toutes les parties feront des ondulations qui se croiseront dans les divisions  $D$ ,  $E$ ,  $F$ ,  $G$ , & par conséquent la corde rendra le 5<sup>e</sup> Son harmonique, ou une xvii<sup>e</sup>.

\*Une ondulation d'une corde est la figure en fuseau que font les vibrations de cette corde.

J'appelleray ces points  $A$ ,  $D$ ,  $E$ ,  $F$ ,  $G$ ,  $B$ , les *Nœuds* de ces ondulations, & les milieux de ces ondulations seront appelez les *Ventres* de ces ondulations.



Si l'obstacle  $C$  est à la 1<sup>e</sup> division  $E$  de la corde, elle rendra le même Son harmonique ; car 1<sup>o</sup>. l'obstacle  $C$  obligera d'abord la corde à faire les deux ondulations  $AE$ ,  $EB$ . 2<sup>o</sup>. L'ondulation

$AE$  allant plus vîte que l'autre, elle obligera la partie  $EG$  qui luy est égale, à suivre son mouvement. 3<sup>o</sup>. La partie restante

restante  $GB$  qui en est la moitié, allant deux fois plus vite, obligera son égale  $GF$  à suivre son mouvement, & celle-cy entraînera la suivante  $FE$ , & ainsi de suite jusqu'à la dernière; en sorte que toute la corde sera divisée par ses ondulations en parties égales à la plus grande commune mesure des parties  $AC$ ,  $CB$  divisée par l'obstacle léger  $C$ .

On sera convaincu de ces ondulations : 1°. Par l'ouïe; car ceux qui ont l'oreille fine, distingueront un Son harmonique proportionnel aux parties qui forment ces ondulations, ou bien on pourra s'en assurer en mettant le Monochorde à l'Unisson de ce Son harmonique. 2°. Par les yeux; car si, l'on divise la corde en parties égales, par exemple en 5, si on met un chevalet mobile  $C$  en  $D$  ou en  $E$ , & des petits morceaux de papier noir dans les divisions  $E$ ,  $F$ , & des morceaux de papier blanc sur les milieux de ces parties, en frappant la partie  $AC$ , l'on apercevra que les morceaux de papier blanc qui sont sur les ventres des ondulations sauteront, & que les noirs qui sont sur les nœuds, resteront. On nous a fait remarquer que cet effet avoit déjà été observé en 1673, à l'égard de deux cordes qui sont dans les circonstances de l'Article III. cy-dessous. Voyez *Johannis Wallis operum, in folio, tom. 2. pag. 466. cap. CVII.*

De ce que nous venons d'établir nous en tirerons les conséquences & les remarques suivantes.

I. Si l'on a formé un Son harmonique en mettant un obstacle léger en  $D$ , on continuera à avoir le même, en ôtant cet obstacle, ou en mettant un autre dans quelque autre nœud, ou dans tous les nœuds.

II. Après avoir formé un Son harmonique, par exemple le 5<sup>e</sup>, si l'on met l'obstacle léger sur le ventre d'une ondulation qui la divise par exemple en 3, il se formera un 3<sup>e</sup> Son harmonique du premier Son harmonique, c'est-à-dire, le 15<sup>e</sup> Son harmonique du Son fondamental.

III. Sans mettre d'obstacle léger sur une corde, on lui donnera un Son harmonique; 1°. si à côté de cette corde on en touche une autre à l'unisson de quelqu'un de ses Sons

harmoniques, 2°. si la premiere corde n'est pas à l'unisson avec un des Sons harmoniques de l'autre, elles se partageront par leurs ondulations en Sons harmoniques, qui seront les plus grandes communes mesures des Sons fondamentaux des deux cordes, comme si l'une est à la quarte de l'autre dont le raport est de 3 à 4, la plus petite formera le 3<sup>e</sup> Son harmonique, & la plus grande, le 4<sup>e</sup> qui sont à l'unisson.

IV. Le Son harmonique formé par la Sympathie d'une corde voisine, ou par un obstacle leger, est d'autant plus sensible, qu'il a de plus grandes ondulations; ainsi le 3<sup>e</sup> Son harmonique est plus sensible que le 4<sup>e</sup>; ceux qui sont par sympathie deviennent bientôt insensibles, & ceux qui vont par des obstacles legers sont indéfinis; mais comme les plus petits ne se peuvent distinguer que très-difficilement, nous supposerons dans la suite, qu'une corde de trois pieds, peut faire entendre jusqu'au 32<sup>e</sup> Son harmonique, ou jusqu'à la 5<sup>e</sup> Octave; quoiqu'on l'entende au de-là du 128<sup>e</sup> Son harmonique.

V. Selon cette supposition, toute division ou nœud qui forme un Son harmonique, en y mettant un obstacle leger, est éloigné du nœud le plus proche que forme les autres Sons harmoniques au moins d'une 32<sup>e</sup> partie de son ondulation, par exemple le tiers de la corde qui forme le 3<sup>e</sup> Son harmonique est éloigné du plus prochain nœud des autres Sons harmoniques au moins d'une 32<sup>e</sup> partie de ce tiers, ou ce qui est la même chose du tiers de la 32<sup>e</sup> partie de toute la corde; car supposant que le 32<sup>e</sup> Son harmonique est le dernier de tous, divisant la 32<sup>e</sup> partie de la corde en trois, toute la corde sera divisée en 96, les nœuds du 3<sup>e</sup> & du 32<sup>e</sup> Son harmonique ne seront que sur quelqu'une de ces 96 divisions: donc ou ils seront éloignez l'un de l'autre au moins de la quantité de l'une de ces parties; ou s'ils ont un nœud commun, le nœud suivant sera au moins éloigné de la même quantité, dont le nœud du prochain Son harmonique est éloigné de celui du 3<sup>e</sup> Son au moins d'une 96<sup>e</sup> de toute la corde, ou d'une 32<sup>e</sup> du tiers de la corde, ou du tiers de la 32<sup>e</sup> partie de toute la corde, ce qui est la même chose.

VI. D'où il suit 1<sup>o</sup>. que le nœud du premier Son harmonique, c'est-à-dire les extremités de la corde sont fort éloignées du nœud du Son harmonique le plus proche puisqu'elles en sont éloignées au moins d'un 32<sup>e</sup> de toute la corde. 2<sup>o</sup>. Que le nœud du 2<sup>e</sup> Son harmonique est éloigné du plus proche de la moitié d'un 32<sup>e</sup> que ceux du 3<sup>e</sup> sont éloignés du tiers, &c. en sorte que les premiers Sons harmoniques sont fort éloignés des nœuds voisins, & les derniers le sont fort peu. C'est pourquoy les premiers Sons ont beaucoup d'étendue autour de leur nœud, & les derniers en ont peu.

VII. Il arrivera même que si le nœud d'un petit Son harmonique se trouve voisin de deux nœuds de Sons plus grands, le plus petit sera effacé par les deux plus grands, en sorte que l'on n'entendra distinctement les petits que quand ils seront d'ordre, comme ils sont vers les nœuds des premiers Sons harmoniques, c'est-à-dire des 1, 2, 3, 4<sup>e</sup>, &c. Sons.

VIII. Enfin en pinçant une corde à vuide, si l'on fait glisser l'obstacle léger le long de cette corde, on entendra un gazouillement de Sons harmoniques dont l'ordre paroîtra confus, & qui pourra néanmoins être déterminé par les principes que nous avons établis.

IX. De ces mêmes principes on en peut tirer d'autres conséquences; par exemple, que les petits Sons harmoniques déplacent autant d'air que les grands, &c.

X. L'expérience montre que les longues cordes, lorsqu'elles sont bonnes ou harmonieuses, font entendre les premiers Sons harmoniques, principalement ceux qui ne sont pas en Octave l'un de l'autre, les cloches & les autres corps resonans & harmonieux font le même effet.

XI. Les longs Instrumens à vent partagent aussi leur longueur en des espèces d'ondulations égales, en sorte que si une ondulation d'air ou de tremoulement des parties de l'instrument, qui occupe toute la longueur comprise depuis l'embouchure par où l'air entre, jusqu'à la première ouverture par où l'air peut sortir est forcée d'aller plus vite,

elle se partagera en deux ondulations égales , ensuite en 3 , en 4 , &c. selon la longueur de l'instrument ; & ainsi en soufflant lentement dans un instrument à vent , on entend le Son fondamentale , si l'on force ce souffle , ou si dans la trompette , dans le serpent , ou dans le haut bois on sert davantage les lèvres , ce Son se change dans le 2<sup>e</sup> , 3<sup>e</sup> , 4<sup>e</sup> , &c. Son harmonique ; mais pour découvrir toutes les propriétés des Instrumens à vent , il faut un examen particulier.

## SECTION X.

*Aplication du Système general à la Trompette marine,  
au Cor de chasse , & aux grands Instrumens à vent.*

**C**E principe de Sons harmoniques ayant été inconnu jusqu'à présent , il ne faut pas s'étonner si les explications des Sons de la Trompette marine , & des Instrumens dont les Sons vont par sauts , ont été si imparfaites ; & cette découverte donnera lieu à d'autres pour la perfection de l'Acoustique , & même pour trouver des Instrumens d'Acoustique qui répondent à ceux qu'on estime le plus dans l'Optique.

La *Trompette marine* est composée d'une grosse corde de boyaux , qui porte sur un chevalet , dont un pied est appuyé sur la table de la Trompette , & l'autre est un peu en l'air , en sorte que les vibrations des cordes font donner des coups par le pied du chevalet contre la table , qui produisent ce son aigre de la Trompette marine.

Le pouce qui s'applique le long de la corde de la Trompette marine , tient lieu d'obstacle léger , & lorsqu'il passe sur les divisions des parties aliquotes & même aliquantes , il se forme un Son harmonique , de sorte que la Trompette marine ne produit que les Sons harmoniques jusqu'au 16<sup>e</sup> de la Table de la Section IX dans laquelle sont marquez les Intervalles & les noms de ces Sons.

Cette même Table marque aussi les Sons de la Trompette ordinaire , du Cor de chasse & les ressautes des instrumens à vent qui ont des trous.



## SECTION XI.

*Des Intervalles reciproques des Sons d'un Système  
& d'un Instrument de Musique.*

**P**AR *Intervalles reciproques* j'entens l'intervalle de chaque Son d'un Système ou d'un instrument à chacun de ceux qui le suivent dans l'étendue d'une Octave.

Dans les Sections précédentes nous avons donné la manière de trouver les Intervalles des Sons en Merides & Eptamerides au Son fondamental, mais pour avoir leurs Intervalles reciproques, il faut marquer de suite les nombres des Merides & des Eptamerides d'un Système dans deux Octaves, & les nombres de celles d'un Instrument dans l'étendue de tous les Sons qu'il rend. Ensuite en ôtant le nombre des Merides & des Eptamerides d'un Son, du nombre de celles d'un autre Son, l'on aura leur *Intervalle reciproque*, & faisant la même chose d'un Son à tout autre Son du même Système ou Instrument, l'on aura tous leurs Intervalles reciproques.

L'usage des Intervalles reciproques est, 1°. de connoître si prenant un Son particulier du Système ou de l'instrument pour Son fondamental, les Intervalles des autres Sons à celui-ci, sont des consonances, ou dissonances exactes ou altérées; & si elles sont altérées, de combien est la difference. 2°. Quel est le Son qu'on peut prendre plus avantageusement ou plus commodément pour fondamental ou final d'un air proposé. 3°. En comparant les Sons reciproques d'un Instrument à touches réglées avec ceux d'un autre, l'on appercevra s'ils peuvent être d'accord, si les differences sont grandes ou petites, & si par art on peut rendre les Sons justes, lorsque la difference est petite.

Prenons pour exemple les touches du Clavecin ordinaire, dont chaque Octave en a 12. Pour avoir ses Intervalles reciproques, marquez de suite les Intervalles Diatoniques, & les Intervalles temperez par Merides de toutes les

# 358 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

touches de 2 Octaves au Son fondamental, de cette sorte.

*Intervalles Diatoniques.* I. 2. II. 3. III. 4. IV. V. 6. VI. 7. VII.

*Intervalles par Merides.* 0. 3. 7. 11. 14. 18. 21. 25. (28.) 32. 36. 39.

*Intervalles Diatoniques.* VIII. 9. IX. 10. X. 11. XI. XII. 13. XIII. 14. XIV.

*Intervalles par Merides.* 43. 46. 50. 54. 57. 61. 64. 68. (71.) 75. 79. 82.

Ensuite faites la Table suivante, dans laquelle la 1<sup>re</sup> ligne marque les Intervalles Diatoniques. La 2<sup>e</sup>, les Noms anciens des Sons. La 3<sup>e</sup>, les Noms nouveaux ou du Syftême general. La 4<sup>e</sup>, les Intervalles reciproques au Son Pa, [ ut ] qui font les mêmes que ceux de la 1<sup>re</sup> Octave marquée cy-dessus. La 5<sup>e</sup>, marque les Intervalles reciproques au Son pi, qu'on trouve en ôtant 3 Merides de toutes les Merides des Intervalles de la Table précédente. La 6<sup>e</sup>, les Intervalles reciproques au Son RA, qu'on trouve en ôtant 7 des Intervalles de la Table précédente, & ainsi des autres.

<i>Intervalles Diatoniques.</i>		I.	2.	II.	3.	III.	4.	IV. (5)	V.	6.	VI.	7.	VII.	VIII.
<i>Noms Anciens.</i>		UT.	d.	RE.	b.	MI.	FA.	d.	SOL.	d.	LA.	b.	SI.	UT.
<i>Noms Nouveaux.</i>		PA.	pi.	RA.	go.	GA.	SO.	fa.	BO.	ba.	LO.	de.	DO.	PA.
<i>Sons fondamentaux des Intervalles reciproques.</i>	UT	PA.	0 (3)	7	11	14	18	21	25	(28)	32	36	39	43
	d	pi.	0	4 (8)	11	(15)	18	(22)	25	29	(33)	36	(40)	43
	RE	RA.	0	4	7	11	14	18	21	25	29	32	36	39
	b	go.	0 (3)	7	(10)	14	(17)	21	25	(28)	32	(35)	39	43
	MI	GA.	0	4	7	11	14	18	(22)	25	29	32	36	(40)
	FA	SO.	0 (3)	7	(10)	14	18	21	25	(28)	32	36	39	43
	d	fa.	0	4	7	11	(15)	18	21	25	29	(33)	36	(40)
	SOL	BO.	0 (3)	7	11	14	18	21	25	29	32	36	39	43
	d	ba.	0	4	(8)	11	(15)	18	(22)	(26)	29	(33)	36	(40)
	LA	LO.	0	4	7	11	14	18	(22)	25	29	32	36	39
	b	de.	0 (3)	7	(10)	14	18	21	25	(28)	32	(35)	39	43
	SI	DO.	0	4	7	11	(15)	18	(22)	25	29	32	36	(40)

Nous avons mis la marque ( ) aux Intervalles Diatoniques alterez d'une Meride. Les autres Intervalles font des

Consonances ou Dissonances justes prises de la premiere Table de cette Section, ou plutôt de la Section VII.

L'on voit par cette Table, 1°. que si l'on prend *ra* & même *lo* pour Son fondamental ou pour la finale d'un chant ou d'un air, tous les Intervalles Diatoniques temperez sont justes; que si l'on prend un autre Son pour finale, il y aura plus ou moins d'Intervalles alterez. 2°. Par cette Table l'on voit quel Son du Clavecin peut être le plus avantageux pour servir de finale à une piece qui seroit en Tierce majeure ou en Tierce mineure, ou dont les Intervalles justes ou alterez peuvent marquer plus pathetiquement la passion que l'on veut exprimer. 3°. Si l'on fait une semblable Table pour un Instrument dont on peut changer les Sons pour les pieces de differens modes, cette Table marquera les Sons qu'il faut hausser ou baisser. 4°. Si deux Instrumens differens doivent accompagner dans une piece de Musique, en faisant deux Tables des Intervalles reciproques pour ces deux Instrumens, l'on connoitra les Sons communs aux deux, les Sons qui sont differens, & la quantité de leur difference; d'où l'on connoitra ceux qu'on peut changer ou passer legerement, & ceux qu'on doit éviter, ce qui sert de Principe pour la Composition.

## SECTION XII.

### *Maniere de trouver le Son fixe.*

**L**E *Son fixe*, c'est-à-dire le Son qui fait 100 vibrations dans une seconde, & dont on a donné les proprietes dans l'Histoire de l'Academie de l'année 1701 page 131, est d'un si grand usage dans l'Acoustique, & même dans la Musique, qu'il nous doit engager à chercher tous les moyens de le connoître exactement pour luy comparer tous les autres: en voicy deux.

Le premier moyen est en se servant d'une idée que le Pere Mersenne Minime marque dans la Proposition V. du 3<sup>e</sup> Livre des Mouvemens & du Son des cordes\*, & selon

\* Dans  
Harmo-

de l'univer-  
selle, im-  
primée en  
1636.

laquelle dans la Proposition XVII. du 3.<sup>e</sup> Livre des Instrumens à cordes, il conclut les nombres de vibrations que les Sons de 8 Octaves font dans une seconde de temps ; il dit qu'ayant pris une corde d'Instrument longue de 17 pieds tendue par un poids de 8 livres, elle faisoit 8 vibrations dans une seconde. Supposant son experience exacte, il faudra faire cette regle de trois, comme 100. vibrations. que fait le Son fixe dans une seconde, sont à 8 vibrations que fait cette corde dans le même temps ; ainsi la longueur de 17 pieds ou de 204 pouces de la corde, est à celle de 16. pouces  $3 \frac{1}{2}$  lignes que doit avoir la partie de cette corde pour rendre le Son fixe.

Le second moyen qui me paroît plus sûr, est en se servant de plusieurs tuyaux d'Orgue, qui étant ouverts ayent au moins deux pieds de long, & pour cela accordez les Sons de ces tuyaux par les Intervalles Diatoniques suivans, qui soient si justes que l'oreille n'apperçoive pas le moindre battement dans ces Sons. Accordez 1<sup>o</sup>. l'Octave PA. pa. (ut. ut.) 2<sup>o</sup>. La Quinte P A, B Or ( ut, sol, ) ou plutôt BA, B Or, car pour exprimer avec la précision requise les Intervalles de ces Sons, il faut y employer les decamerides. 3<sup>o</sup>. La Tierce majeure PA, G Anā ( ut, mi. ) 4<sup>o</sup>. La Tierce mineure PA, gose ( ut. mi b. ) Après avoir bien verifié ces Intervalles en comparant ces Sons reciproquement les uns aux autres, l'on aura enfin l'Intervalle juste du Semi-ton mineur gose, G Anā ( mi b, mi ) dont le rapport des vibrations est de 24. à 25. ; & en faisant jouer ces deux tuyaux, on entendra dans leurs Sons un battement à chaque 25<sup>e</sup> vibration du plus aigu G Anā. ( MI ).

Si vous voulez que les battemens se fassent à chaque 30<sup>e</sup> vibration du plus aigu, entre ces deux tuyaux gose, G Anā mettez en un moyen gaca, qui soit tel que les battemens de gose, gaca se fassent précisément dans le même temps que les battemens de gaca, G Anā, ou des trois gose, gaca, G Anā, qui feront en même temps 48, 49, 50 vibrations ; au milieu des battemens de ces trois tuyaux on en entendra un petit causé par les extrêmes gose, G Anā.

Enfin

Enfin si vous voulez que les battemens se fassent à chaque 100<sup>e</sup> du plus aigu, entre les tuyaux *gaca*, *GAnā*, mettez un moyen *ganā*, & pour avoir une plus grande preuve, entre *gosa*, *gaca*, mettez aussi le tuyau *gat*. Ces cinq tuyaux *gosa*, *gat*, *gaca*, *ganā*, *GAnā* feront leur battement total aux 96, 97, 98, 99, 100 vibrations.

Pour mesurer la durée de ces battemens, servez-vous d'une pendule simple, dont chaque vibration soit isochrone, ou d'un temps égal à un battement de 100 vibrations du son *GAnā*, ou à deux battemens de 50 vibrations, ou à quatre de 25 vibrations, mesurez la longueur du pendule (depuis le point de suspension jusqu'au centre de la balle) Planche II. avec la ligne de l'Echometre marquée *Pendule pour le son fixe*, si le pendule tombe sur 0, le son *GAnā* sera le son fixe; autrement si le pendule tombe vers les sons aigus ou vers les sons graves de l'Echelle IV. vous aurez en Merides & Eptamerides l'intervalle du son *GAnā*, au son fixe. C'est pourquoy prenez sur un Monochorde l'unisson da *GAnā*, & éloignez-vous de ce son vers l'aigu ou vers le grave de la quantité marquée par le pendule, alors vous aurez le son fixe, qu'il faut enfin marquer sur un tuyau d'Orgue, ou sur un siflet qui vous servira dans la suite à trouver l'intervalle de toute sorte de sons à ce son fixe.

Pour être assuré d'avoir trouvé le son fixe, il faut 1<sup>o</sup>. avoir une oreille fine qui juge exactement des intervalles diatoniques justes. 2<sup>o</sup>. Il faut verifier ces intervalles de toutes les manieres possibles, & donner aux tuyaux un vent égal. 3<sup>o</sup>. En comparant les battemens aux vibrations du pendule, pour estre assuré qu'ils sont Isochrones, il faut comparer ces battemens à plus de 100 vibrations du Pendule. 4<sup>o</sup>. Si l'on fait cette experience dans les pays chauds, où les pendules à secondes sont plus courts qu'à Paris, sur chaque ligne de difference il faut ajouter une demie Eptameride aux sons plus aigus que le son fixe, & l'ôter de ceux qui sont plus graves.

Comme ce son fixe est le même dans tous les temps & dans tous les lieux, il est très-utile pour les usages suivans.

Planche I.

1°. Ayant l'intervalle d'un son au son fixe, l'on connoît leur rapport par nôtre III. Table generale, & par conséquent combien ce son fait de vibrations dans une seconde ; & si l'on appelle le Son fixe P A, l'on sçaura le nom de ce son ; aussi bien que la note qui l'exprime ; & par ce moyen l'on connoît le son absolu de tous les corps sonores, c'est à dire, le nombre des vibrations que fait ce son dans une seconde, ou son intervalle au son fixe, l'on connoît enfin le nom qui lui convient. 2°. Ayant trouvé le son absolu d'un corps sonore dans un temps, & le son qu'il a dans un autre temps, l'on connoît par le changement du son de ce corps, celui de sa substance ; ce qui a son utilité pour la Physique. 3°. Les Mechaniques & l'Acoustique y trouvent aussi leurs avantages ; car on sçaura combien le son le plus grave & le plus aigu, que l'oreille puisse appercevoir, font de vibrations par seconde ; le chemin qu'une corde d'instrument fait par ses vibrations dans une seconde de temps, lorsque ce son est le plus foible ou le plus fort, en connoissant son intervalle au son fixe, & l'étendue de son ondulation ; & enfin la quantité d'air que cette corde déplace par seconde.

La connoissance du son fixe & de nôtre système general ; qui divise l'intervalle des sons dans leurs plus petites parties, peut donner lieu à exprimer par notes les paroles & les chants qui ont peu d'étendue, comme d'un ton ou d'une tierce ; ce qui donnera lieu à une nouvelle espece de Musique.

### *Addition à la Section VI.*

**D**Ans la voix il y a trois choses à considerer, son étendue, son degré d'aigu ou de grave, & sa partie.

Par l'étendue d'une voix on entend la suite des Sons du Système Diatonique qu'elle peut parcourir en chantant ; & cette étendue se marque par les Intervalles Diatoniques. Ainsi l'on dit qu'une voix n'a qu'une x<sup>ie</sup> d'étendue, & qu'une autre a jusqu'à une xvi<sup>e</sup> d'étendue ; nous désignerons cette étendue par deux fois la moitié de cet intervalle.

valle; & pour avoir cette moitié, si l'intervalle entier est impair, ajoutez 1, & prenez la moitié; ainsi la moitié d'une xi<sup>e</sup> est une vi<sup>e</sup>. Et si l'Intervalle entier est pair, ajoutez 2, & mettez le mot de  *demi*  à la moitié, ainsi la moitié d'une xvi<sup>e</sup> est une demi ix<sup>e</sup> ce qui signifiera qu'une xvi<sup>e</sup> est composée d'une viii<sup>e</sup> & d'une ix<sup>e</sup>.

Par le degré d'une voix j'entends *le médium*; ou le Son moyen de cette voix désigné par le nom de sa Note, ainsi une voix est sub-BO, lorsque le milieu de cette voix est sub-Bo (sol) & qu'elle monte autant au dessus de cette Note qu'elle descend au dessous.

Par la partie d'une voix, j'entends ces deux choses jointes ensemble, c'est à-dire le degré de la voix marqué par le nom du Son moyen joint avec la moitié de son étendue. Ainsi nous dirons que la partie de la voix de Mad<sup>lle</sup> de la Lande est LO Octave; ce qui signifie que le milieu de sa voix est LO (LA) & qu'elle monte au-dessus de LO, d'une Octave, & qu'elle descend au dessous de la même quantité. De même la partie de M. Du Four est sub-DO demi ix<sup>e</sup>; c'est à dire que le milieu de sa voix est sub-DO (SI) au-dessus duquel il monte d'une ix<sup>e</sup> & descend d'une viii<sup>e</sup> au-dessous du même Son.

D'où il suit qu'il y a autant de parties dans les voix que de Notes du Système Diatonique, qui peuvent être les milieux de toutes les voix possibles; & pour trouver ces Notes, il faut convenir de ces faits. 1<sup>o</sup>. Que la voix la plus aiguë monte au sem-DO (SI). Nous la supposons monter jusqu'à bis-PA (UT) & que la voix la plus grave descend jusqu'au subbis-GA (MI). Je la suppose descendre jusqu'au subbis-PA, en sorte que le milieu de toutes les voix possibles sera le Son fondamental PA (C SOL UT).

2<sup>o</sup>. L'étendue ordinaire des voix est supposée dans les portées du Plainchant être d'une ix<sup>e</sup> ou de deux v<sup>es</sup> & dans les portées de la Musique d'une xi<sup>e</sup> ou de deux vi<sup>es</sup>. Les Compositeurs de Musique resserrent cette étendue tant pour empêcher qu'une partie ne se confonde avec sa voisine, que pour employer une voix dans ses Sons les

plus agreables , & enfin pour trouver plus de voix qui puissent executer une partie au défaut l'une de l'autre. Dans nôtre Systême nous supposons que l'étenduë ordinaire d'une voix est d'une xi<sup>e</sup> ou de deux vi<sup>es</sup>, & quand elle sera de plus ou moins d'une xi<sup>e</sup> nous specifions la moitié de cette étenduë. Ainsi nous dirons que la partie d'une telle voix est BO, pour signifier que le Son moyen de cette voix est BO, ( G RE SOL ) & que son étenduë est de deux Sixtes, en sorte qu'elle monte d'une Sixte au dessus de BO, & descend au dessous de la même quantité, de même qu'une voix est PA Octave, pour dire que son milieu est PA ( C SOL UT ) & qu'elle monte & descend d'une Octave ; enfin qu'une voix est sub LO demi vi<sup>e</sup>, lorsque son milieu est sub LO ( LA ) qu'elle monte d'une vii<sup>e</sup> & descend d'une vi<sup>e</sup>.

3°. Supposant que la voix la plus aiguë monte jusqu'au bis PA, & que son étenduë soit d'une xi<sup>e</sup> ou de deux vi<sup>es</sup> ôtant une Sixte de bis PA, le milieu de la voix la plus aiguë sera sem GA. De même supposant que la voix la plus grave descende jusqu'au subbis PA, si on luy ajoute une Sixte, le milieu de la voix la plus grave sera subbis LO, & par consequent les milieux de toutes les voix possibles seront depuis subbis LO, jusqu'à sem GA ; ce qui a l'étenduë d'une xix<sup>e</sup> ou de deux x<sup>es</sup> ou enfin de 19 Notes. D'où nous concluons qu'il y aura 19 parties dans toutes les voix possibles, dont les extrêmes sont très rares.

Voicy l'ordre & le nom des parties selon nôtre Systême.

1. sem-GA ( MI ).
2. sem RA ( RE ) *très-haut Dessus.*
3. sem PA ( Octave de C SOL UT ) *haut Dessus, ou premier Dessus.*
4. DO ( SI ).
5. LO ( LA ) *bas Dessus, ou second Dessus.*
6. BO ( G RE SOL ).
7. SO ( Octave de F UT FA ).
8. GA ( MI ) *très haute contre.*
9. RA ( RE ) *haute contre.*



10. PA (C SOL UT) *très-haute taille.*
11. sub DO (SI) *haute taille.*
12. sub LO (LA) *Taille.*
13. sub BO (Sous-octave de G RE SOL) VII<sup>e</sup> ou VIII<sup>e</sup>
14. sub SO (FUT FA) *basse taille.* } *concordant.*
15. sub GA (MI).
16. sub RA (RE) *la basse contre.*
17. sub PA (Sous-octave de C SOL UT).
18. subbis DO (SI) *la basse.*
19. subbis LO (LA).

Remarquez que comme nous avons réglé chaque partie dans l'étendue d'une XI<sup>e</sup> ou de deux VI<sup>es</sup>. 1<sup>o</sup>. Si une voix a plus d'étendue, elle peut faire autant de parties qu'elle aura de Notes vers son milieu, éloignées de la plus grave & de la plus aiguë au moins d'une Sixte. Ainsi une voix sub DO demi-IX<sup>e</sup> peut faire les parties, 8. 9. 10. (11.) 12. 13. puisqu'elle peut monter d'une VI<sup>e</sup> au-dessus de la plus aiguë 8, & descendre d'une VI<sup>e</sup> au-dessous de la plus grave 13. (Au reste ces parties extrêmes 13. & 8 ne peuvent être éloignées de la moyenne (11) que d'une VII<sup>e</sup> tout au plus.) De sorte que cette voix peut faire les parties suivante *la très-Haute-contre, la Haute-contre, la très-Haute-taille, la Haute-Taille & la Taille*; néanmoins si cette voix est grosse, on ne luy attribue que les parties les plus hautes, & si elle est grosse, on ne luy donne que les plus basses auxquelles elle convient mieux. C'est pourquoy pour exprimer cette circonstance, nous dirons que la voix precedente est par exemple sub DO GA demi-IX<sup>e</sup>, pour marquer que son milieu absolu est sub DO, & qu'elle monte à une IX<sup>e</sup>, & descend à une VIII<sup>e</sup>; mais que le milieu de sa belle voix est le GA prochain. Si cette voix étoit grosse, sa voix la plus agreable seroit dans les parties basses, ainsi elle pourroit être sub DO BO demi-IX<sup>e</sup>.

Remarquez en 2<sup>e</sup> lieu, qu'en marquant la partie d'une voix il faut supposer qu'elle ne peut aller aux Notes ex-

extrêmes qu'en passant, & qu'elle ne peut s'arrêter que sur les moyennes. Ces notes extrêmes s'étendent à une ou deux, & quelquefois trois notes vers le terme aigu, & vers le terme grave, tantôt également & tantôt inégalement. Enfin il y a des voix qui demandent à se promener sur certaines Notes vers un des termes, & ne s'y arrêter que rarement.

Remarquez en 3<sup>e</sup> lieu, que les parties des Voix marquées cy-dessus, regardent la disposition absolue de ces Voix; mais les Compositeurs les considèrent ordinairement par rapport à la manière dont ils les font accompagner les unes avec les autres; ainsi ils prendront pour *Dessus* & pour *Basse* deux voix, dont l'une sera par exemple une *Haute-contre*, & l'autre une *Taille*.

Dans la Musique ordinaire les parties sont marquées par les trois Clefs posées différemment sur les lignes d'une portée, ce qui fait absolument neuf parties différentes, qui sont équivoques dans l'étendue de la voix; car par rapport à la situation des Clefs, deux parties voisines ont neuf Sons communs qui suffisent le plus souvent pour l'étendue d'une partie, qu'on peut par conséquent exprimer par ces deux Clefs.

Dans notre Système nous pouvons exprimer les parties de la voix de deux manières; 1<sup>o</sup>. en mettant devant la Clef la Note moyenne qui marque la partie. 2<sup>o</sup>. En mettant devant la Clef deux Notes, dont l'une soit la plus aiguë, & l'autre la plus grave de celles que doit chanter une partie dans la pièce qu'elle commence, comme nous avons fait dans l'exemple pour la Musique, Section VI.

On peut marquer ces Notes mises devant les Clefs dans les valeurs qui conviennent à la mesure & à la durée que nous avons aussi mises devant les mêmes Clefs.

# DE LA CORRECTION GREGORIENNE

## *Des mois Lunaires Ecclesiastiques.*

PAR M. CASSINI.

**L**E dessein du Pape Gregoire XIII. dans la correction des mois Lunaires Ecclesiastiques fut de remettre les nouvelles Lunes , & les quatorzièmes Pascales au même état , où elles avoient été du temps du Concile de Nicée, d'où elles s'étoient éloignées depuis ce temps-là d'un peu plus de quatre jours.

C'est ce qu'il expose dans le projet envoyé aux Princes Chrétiens , & aux Academies les plus celebres l'an 1577. C'est aussi ce qu'il témoigne avoir pris soin de faire exécuter dans ses Lettres Apostoliques adressées à tout le monde Chrétien l'an 1582. dans la publication de son Calendrier.

Comme le Concile de Nicée avoit entrepris de regler le temps de la Pâque , de sorte qu'elle pût être observée le même jour par toute la Terre, il ne faut pas douter qu'il n'ait eu soin de déterminer les nouvelles Lunes & les quatorzièmes Pascales de la maniere la plus convenable à l'usage de l'Eglise.

L'on sçait que ce Concile étoit composé de 318. Evêques de toutes les Nations , & qu'il y avoit un concours d'autres Sçavans sous la protection de Constantin leGrand, le premier des Empereurs Chrétiens, qui y assista , & qui avoit fort à cœur que la Pâque fût célébrée d'une maniere décente & uniforme , ainsi qu'il paroît par la lettre qu'il écrivit aux Evêques qui n'étoient point allés au Concile.

La plus grande partie du monde Chrétien observoit depuis long-temps la regle Ecclesiastique de célébrer la Pâ-

que en l'honneur de la Résurrection de N. Seigneur le Dimanche qui se rencontre depuis le 14. jusqu'au 21. du premier mois Lunaire du Printemps ; au lieu que les Juifs devoient la célébrer en memoire de leur sortie d'Egypte, toujours au quatorzième de la Lune, sans aucun choix du jour de la semaine.

Mais tous ceux qui professoient d'observer la même règle Ecclesiastique, ne s'accordoient pas bien ensemble dans la détermination du premier mois, ni dans celle du premier jour de la Lune. Plusieurs Saints Evêques versés dans les sciences divines & humaines avoient employé des cycles qui ne tenoient pas long-temps d'accord les nouvelles Lunes Ecclesiastiques avec les Astronomiques.

Saint Hippolite Evêque de Porto les avoit réglées le siècle précédent par un cycle de 16. années Juliennes, où dans cet intervalle de temps les nouvelles Lunes Ecclesiastiques anticipoient les Astronomiques de plus de trois jours. Saint Anatolius Evêque de Laodicée les avoit réglées par un cycle de 19. années différentes des années Juliennes, dont trois communes de 365. jours sont toujours suivies d'une Bissextile de 366. jours ; au lieu qu'entre les 19. années de ce cycle d'Anatolius il n'y en avoit que deux de 366. jours. Ainsi en un de ces cycles les nouvelles Lunes Ecclesiastiques anticipoient les Astronomiques le plus souvent de trois jours. Il y avoit un cycle de 24. années qui n'éloignoit pas tant les nouvelles Lunes Ecclesiastiques des Astronomiques. Néanmoins en quatre de ces cycles, qui font 336. années il y auroit eu une anticipation de plus de cinq jours, si on ne l'avoit pas corrigé auparavant. On avoit donc besoin d'un cycle encore plus conforme au mouvement du Soleil & de la Lune, où les nouvelles Lunes Ecclesiastiques fussent disposées d'une manière à ne pas tant s'éloigner des Astronomiques : C'est ce que l'on pouvoit faire en ce temps-là en se servant des Tables des nouvelles Lunes que Ptolomée avoit construites à Alexandrie, lesquelles étoient fondées sur la comparai-  
son

son des observations des éclipses de plusieurs siècles.

Saint Ambroise Docteur de l'Eglise dans la Lettre Pascalle adressée aux Evêques de l'Emilie témoigne que le Concile de Nicée assembla les plus habiles dans le calcul, pour regler le cycle de 19. années, qui devoit servir à déterminer le temps de la Pâque, & S. Cirille Evêque d'Alexandrie, qui conservoit les écrits authentiques de ce Concile, les envoyant aux Peres du Concile de Carthage, leur recommande de considerer attentivement les quatorzièmes Lunes mises en ordre par le Concile de Nicée dans le cycle de 19. années.

Ce cycle étoit composé de 19. années Juliennes, qui l'une portant l'autre étoient censées presque égales à 19. années Solaires. Il comprenoit 235. mois Lunaires, & ramenoit les nouvelles Lunes aux mêmes jours de l'année. Mais il ne pouvoit pas y ramener le Dimanche de Pâques n'étant pas composé de semaines entieres.

Cette fête ne pouvoit retourner aux mêmes jours de l'année par le même ordre qu'après 28. de ces cycles de 19. années qui composent la periode de 532. années, qui ne fut calculée que le siècle suivant par Victorin d'Aquitaine. On n'en détermina pas d'autres pour lors; mais on chargea les Prelats d'Alexandrie, comme les plus versés dans cette science, de déterminer tous les ans le jour de l'année, & le jour de la Lune auquel devoit arriver la Pâque, & de l'écrire à l'Eglise Romaine, qui par autorité Apostolique la devoit annoncer à l'Eglise universelle répandue par toute la Terre.

Il restoit encore à regler si le quatorzième de la Lune tombant en Dimanche on pourroit celebrer la Pâque le même jour, comme S. Anatolius dans son Canon Pascal l'annonçoit à la seconde, à la cinquième & à la dix huitième année de son cycle inseré dans l'ouvrage qui a mérité l'éloge non seulement d'Eusebe, mais aussi de S. Jérôme; & si le Dimanche tombant au quinzième de la Lune Pascalle on ne differeroit point la Pâque au Dimanche suivant, comme S. Hippolite faisoit dans son Canon

Pascal suivant l'usage des Latins.

Le cycle de 19. années pouvoit servir également à ces usages differents, qui ne pouvoient pas subsister ensemble, puisque l'ordre du Concile de Nicée étoit que la Pâque fût célébrée par toute l'Eglise dans le même jour.

Les Alexandrins préférèrent aux autres coutumes celle de célébrer la Pâque le premier Dimanche après le 14, la transférant au Dimanche suivant lorsque le quatorzième arrive le Dimanche : La raison que Theophile, S. Cyrille, S. Ambroise & S. Protere en rendent, est tirée de la coutume de ce temps là, de rompre le jeûne le soir du Samedi Saint, ce que l'on ne devoit pas faire le treizième de la Lune, & de jeûner le 14<sup>e</sup>, ce que l'on ne devoit pas faire le Dimanche de Pâque.

La raison que des modernes en rendent, qui est pour ne jamais concourir avec les Juifs, n'est pas celle qui étoit alléguée par les premiers qui établirent cet usage.

On prit pour première année du cycle qui couroit au temps du Concile de Nicée la 39<sup>e</sup> année de l'Empire de Diocletien, qui étoit éloignée de deux cycles entiers de cette époque, d'où l'on comptoit alors les années, & précédoit de deux années le Concile, qui se tint l'an 325. de Jesus-Christ.

Les premières années des cycles de Theophile, de saint Cyrille, de Denis le Petit & de Bede sont toutes éloignées de la même époque d'un nombre de cycles entiers. Mais Denis ne pouvant souffrir que dans l'usage de l'Eglise on renouvelât toujours la memoire de Diocletien, compta de cette époque en arriere quinze cycles, qui font 285. années, pour s'approcher de la Naissance de Jesus-Christ, & y établir l'époque des cycles. C'est celle que nous appelons presentement l'année de Jesus-Christ, ou la première année avant Jesus-Christ, qu'il prit pour première année des cycles, qui sont dans l'ordre de ceux du Concile de Nicée, continués jusqu'à present sans interruption.

Après qu'on eut pris pour jour de l'Equinoxe Ecclesiastique du Printemps le 21. de Mars, où l'Equinoxe Astro-

nomique arrivoit le plus souvent en ce temps-là, au lieu du 25. de ce mois, que le Concile de Césarée avoit emprunté de Jules César; on prit pour premier jour du mois Pascal de la première année du cycle le jour de la conjonction moyenne de la Lune avec le Soleil, qui arriva l'an, 23. troisième après la Bissextile le 23. de Mars un peu après le coucher du Soleil à Alexandrie. On la trouve à la même heure par les Tables de Ptolomée, qui avoient été calculées à ce méridien.

On préfera ce jour, dans lequel la conjonction moyenne étoit arrivée si tard au jour suivant. Ajoutant treize jours au 23. de Mars, on eut pour quatorzième de la Lune Pascale le 25. d'Avril, qui précéda la pleine Lune Astronomique de deux jours. La même anticipation arriva la cinquième année du même cycle, deux ans après le Concile.

Le cycle suivant, qui devoit commencer l'année 342, seconde après la Bissextile, la conjonction moyenne devoit arriver sept heures & demie plutôt; & après avoir ainsi rétrogradé à proportion par trois cycles jusqu'au soir du 22 de Mars de l'année 380; l'année 399. première du cinquième cycle, elle devoit arriver vers le midy du 23. de Mars. Voilà la variation qui devoit arriver assez régulièrement au siècle du Concile de Nicée aux heures de la conjonction moyenne aux premières années des cycles, outre celle qui devoit arriver à diverses années d'un cycle. La même variation devoit arriver au plein de la Lune à l'égard de la quatorzième Pascale qui la précédoit souvent de plus d'un jour dans la première année du cycle.

Quoique l'on appelle quelquefois plein de la Lune le quatorzième, à cause de la proximité de cette phase, dont le changement est plus lent que celui de toute autre phase; on prend aussi pour plein de la Lune le quinzième, ou le seizième jour. Saint Augustin le fait au Livre sur la Genèse. C'est aussi la variation qui résulte des quatorzièmes Nicénes de divers cycles dans un même siècle, étant comparées avec les pleines Lunes astronomiques.

Ce n'étoit pas un usage nouveau, de prendre pour premier jour de la Lune le jour même de la conjonction astronomique en quelque heure qu'elle pût arriver. On le pratiquoit au premier siècle de l'Eglise, tant à Rome qu'à Jerusalem. Pline, Auteur de ce temps-là, prend pour axiome, que les éclipses du Soleil arrivent le premier jour de la Lune, *Luna novissima & prima*. Ce que Thucydide avoit fait plusieurs siècles auparavant. Jules Cesar avoit aussi pris pour premier jour de la Lune le premier jour de l'année Julienne, ou la nouvelle Lune arriva le même jour au coucher du Soleil à Rome.

Joseph, Historien celebre parmi les Juifs, fait le rapport de quelques festes celebrées de son temps à Jerusalem, qui par la Loy divine se celebrent en certains jours de la Lune, & comparées avec les Tables astronomiques, font voir qu'ils prenoient alors pour premier jour de la Lune le jour même de la conjonction astronomique, quoique cela n'arrivât pas toujours.

Car autant que l'on peut verifier par l'Ecriture-sainte, sans s'arrêter à ce qu'y ajoutent Philon & Joseph, & d'autres Auteurs Juifs versés dans les sciences des Grecs après l'Empire d'Alexandre dans l'Orient, on ne voit pas en aucun endroit qu'ils fussent obligés par les Loix divines à aucune précision astronomique, eux qui n'avoient pour toute loy que de prendre pour premier mois du Printemps le mois des fruits nouveaux, & de faire la Pâque le quatorzième de ce mois.

C'étoit une détermination assez vague, qui leur laissoit la liberté d'un choix plus précis. Ils le firent lorsqu'à l'imitation des Astronomes ils prirent l'équinoxe pour le commencement du Printemps, & pour premier du mois le jour de la conjonction de la Lune avec le Soleil dans un temps que l'Astronomie étoit encore dans une grande imperfection.

Il n'est pas facile de représenter les circonstances du temps de la Mort & de la Résurrection de N. Seigneur, suivant les Evangelistes, & la Tradition ancienne de l'Eglise,



Sans supposer que le quatorzième Judaïque précédoit de plus d'un jour la pleine Lune astronomique. Le sçavant P. Bucher, dans son Commentaire sur le Canon de Victorius, après plusieurs celebres Chronologistes, trouve la Passion de Nôtre-Seigneur au quatorzième de la Lune Judaïque en Vendredy, la 31<sup>e</sup> année vulgaire de Jesus-Christ, le 23 Mars. En cette année la pleine Lune moyenne arriva le 26 Mars un peu après le minuit suivant à Jérusalem, plus de deux jours après la quatorzième Judaïque & Victorienne de la même année. C'est pourquoy ceux qui s'imaginent une quatorzième Judaïque, qui ne précède que d'un jour la pleine Lune astronomique, avec laquelle il ne faille point que la quinzième déterminée par nôtre méthode concoure jamais, auroient de la peine à produire des Loix authentiques de cette détermination.

L'année qui suivit immédiatement le Concile de Nicée, eût la quatorzième Pascale le 2 d'Avril, la Pâque le 3, la pleine Lune astronomique arriva le 4 au matin. Les Saints Peres n'étoient pas pour cela des Quartodecimans, & ne judaïssoient point, quoique l'on prenne souvent pour quatorzième le jour qui précède la pleine Lune astronomique. Nous devons présentement ne pas célébrer la Pâque le jour que nous prenons pour quatorzième du mois Pascal, comme devoient faire toujours les Juifs, mais nous la devons célébrer le Dimanche qui suit nôtre quatorzième, sans nous mettre en peine si ce Dimanche concourt ou non avec la quatorzième déterminée par d'autres méthodes plus ou moins conformes à l'astronomique, que les Juifs pourroient observer. C'est une précaution que le Concile de Nicée ne jugea pas devoir prendre, & que nous ne voyons pas prescrite par d'autres Conciles, comme quelques Modernes le supposent. Nous sçavons que dans le Concile de Rome tenu un peu après celui de Nicée avec un nombre peu inférieur d'Evêques, le Pape saint Silvestre confirma de sa propre bouche avec un applaudissement universel tout ce qui avoit été fait dans le Concile de Nicée pour l'édification de l'Eglise; & saint Cyrille

témoigne qu'il fût arrêté dans tous les Synodes qu'aucune Eglise, Ville, ou Province ne feroient rien qui fût contraire à ce que le Concile de Nicée avoit réglé sur la Pâque. Les saints Peres & Docteurs de l'Eglise du même siècle & du suivant, qui ont écrit de ces matieres après Theophile & saint Cyrile, & particulièrement saint Ambroise, saint Augustin, saint Protere, & saint Leon le Grand, on toujours consulté la détermination du Concile de Nicée sur la Pâque, & y ont acquiescé dans les difficultez qui se sont présentées.

Après avoir établi la nouvelle Lune Pascale de la premiere année du cycle au 23 de Mars, que l'on marqua dans le Calendrier par le nombre d'or I, l'on détermina les nouvelles Lunes Pascals des autres années d'une maniere facile & simple, proportionnée à la capacité populaire, à laquelle on jugea qu'il falloit avoir plus d'égard qu'à la subtilité scrupuleuse de l'Astronomie; ce que l'on fit à l'imitation des Anciens par l'anticipation d'onze jours par année, qui est l'épacte Lunaire civile; au lieu que l'épacte astronomique est de 10 jours, 15 heures, 11 minutes aux années communes, & un jour de plus aux Bissextiles. Par cette maniere on eût le 12 de Mars pour nouvelle Lune de la seconde année du cycle, où l'on mit le nombre d'or II, & le premier Mars pour la troisième année, où l'on mit le nombre d'or III; mais cette nouvelle Lune n'étoit pas prise pour Pascale, parce qu'elle précédoit de plus de 14 jours le 21 de Mars assigné à l'Equinoxe. On y ajoutoit 30 jours pour un mois plein surnumeraire, qui se termine au 31 Mars, où l'on mit le même nombre d'or III. Ce mois surnumeraire ajouté aux autres fait une année embolismique de 13 mois, dont l'usage est supposé si ancien, que saint Cyrile, & Isidore l'attribuent à Moïse.

En continuant cette operation uniformément, la 19<sup>e</sup> année, après le septième mois surnumeraire de 30 jours, on trouvoit la nouvelle Lune Pascale au 4 d'Avril. La vingtième année, qui est la premiere d'un autre cycle, on

l'auroit trouvé au 24. de Mars, un jour plus tard qu'il ne falloit pour l'avoir au même jour qu'à la premiere année du cycle. Mais on reprenoit le 23 de Mars par l'addition d'un jour à l'Epaëte ordinaire. On appelle cette addition extraordinaire, le saut de la Lune.

Les Epaëtes qui se prenoient du 23 de Mars en arriere, & qui ont servi aux Anciens à disposer les nombres d'or dans le Calendrier, sont marquées dans les Tables de Bede à toutes les années de chaque cycle.

Dans la correction Gregorienne on a trouvé plus commode de compter les Epaëtes du Calendrier du 31. de Mars en arriere ; de sorte qu'au 23 de Mars, qui precede le 31 de 8 jours ; l'Epaëte Gregorienne est 8 ; c'est celle qui suivant les Tables des Equations inserées dans le Canon second du Calendrier, & dans le Livre de l'Explication, doit être attribuée au nombre d'or I. au siecle du Concile de Nicée.

Les Epaëtes disposées dans le Calendrier Gregorien à tous les jours du mois de Mars marquent le nombre des jours, dont les nouvelles Lunes anticipent le 31. de ce mois, c'est pourquoy elles y sont placées jour par jour par ordre retrograde ; l'Epaëte 1. au 30. qui anticipe le 31. d'un jour ; l'Epaëte 29. au 2. de Mars, qui anticipe 31. de 29. jours.

Le premier d'Avril a l'Epaëte 29. suivant la disposition de Clavius qui est ici preferable à celle de Lilius, étant équivalente à la disposition ancienne des nombres d'or conforme à l'intention du Pape. Les Epaëtes suivantes en Avril diminuent aussi selon l'ordre retrograde jusqu'au 4. de ce mois, où il y a double Epaëte aussi bien qu'au 5. L'usage en est expliqué dans les préceptes, dont on n'a besoin que d'ici à deux cens ans.

Suivant la disposition presente des Epaëtes, les mois Lunaires, qui commencent par un de cinq premiers jours de Mars, sont toujours pleins de 30. jours, comme anciennement, & demandent la même Epaëte après 30. jours. Mais ceux qui commencent après le 6. de Mars sont caves

comme anciennement, & demandent la même Epacte après 19. jours. Celui qui commence par le 6. de Mars est presentement ambigu. Il est ordinairement plein comme anciennement ; mais quand une nouvelle Lune est arrivé onze ans avant, au 7. de Mars, qui n'avoit point de nombre d'or anciennement, on fait ce mois cave.

On a disposé toutes les Epactes dans le Calendrier par ces regles, observant toujours l'alternative des mois pleins & caves, si ce n'est qu'on fait cave le mois qui commence au 1. de Decembre la dernière année du cycle, quoiqu'il succede à un autre cave.

Il restoit anciennement aux nouvelles Lunes Ecclesiastiques disposées dans le cycle de 19. années un peu de retardement, qui après quatre siècles devint fort sensible. Bede témoigne qu'on voyoit à son temps la dernière année du cycle le croissant de la Lune deux jours avant la nouvelle Lune Ecclesiastique. Il croyoit que la même chose arrivoit du temps du Concile de Nicée, qui pouvoit avoir observé ce retardement extraordinaire. Il établit des regles sur cette hypothese mal fondée, qui n'a pas laissé de faire impression sur l'esprit de plusieurs, qui ont cru que les nouvelles Lunes qui arrivent après le coucher du Soleil se doivent attribuer au jour suivant, & que les nouvelles Lunes Ecclesiastiques doivent toujours retarder à l'égard des Astronomiques. Nous sçavons presentement qu'il n'y avoit pas la moitié de cette difference au temps du Concile de Nicée, mais qu'elle étoit montée à ce point dans la suite des siècles.

Suivant les Tables modernes verifiées par la comparaison des observations anciennes avec les plus récentes, après 76. années Juliennes, il reste aux nouvelles Lunes Astronomiques une anticipation de cinq heures cinquante minutes douze ou treize secondes. Comme cette anticipation n'étoit pas encore établie avec une entière évidence au temps du Concile de Nicée, non plus que la difference entre l'année Julienne & l'année Solaire, & que par les Tables de Ptolomée elle ne montoit à un jour entier qu'en  
trois

trois cens quatorze années Juliennes, elle fut alors negligée.

Mais depuis ce temps-là jusqu'à l'année 1575. on trouva que les années Solaires anticipoient presque de dix jours les années Juliennes, & que l'anticipation des nouvelles Lunes Astronomiques dans le cycle de 19 années montoit à quatre jours. Ainsi pour remettre les années & les nouvelles Lunes Ecclesiastiques autant d'accord avec les Astronomiques qu'elles l'étoient au siecle du Concile de Nicée, il falloit retrancher dix jours à l'année Julienne, & augmenter les Epactes attribuées aux mêmes nombres d'or de 4 jours. C'est ce que le Pape Gregoire XIII. proposa de faire dans son projet dressé l'an 1577, & qu'il supposa avoir été executé dans sa Bulle de la publication du Calendrier.

Après avoir arrêté qu'on ôteroit dix jours à l'année 1582, & établi que les centièmes années, à la reserve des quatre centièmes après Jesus-Christ, ne seroient point Bissextiles, on projeta de regler cette augmentation, que l'on appelle Equation des Epactes, en cette maniere.

On prit pour époque des équations lunaires la premiere année de Jesus-Christ; & l'on assigna aux premieres années des cycles du premier siecle de Jesus-Christ & des deux suivans 7 jours d'épacte. C'est ainsi qu'on la tire des Tables des équations inserées dans le projet Gregorien, & dans celle qui est inserée dans le second Canon du Calendrier.

Suivant le projet Gregorien on devoit augmenter les Epactes d'un jour de 300. en 300. années Juliennes jusqu'à l'an 2400, d'où l'on devoit transferer cette équation à l'année 2500. Dans cet intervalle de temps, l'augmentation des Epactes, qu'on appelle équation de la Lune, aux mêmes années des cycles auroit été de 8 jours, précisément conforme à l'Astronomique.

Au temps du Concile de Nicée, qui fut l'an 325. de Jesus-Christ, l'Epacte devoit être de 8 jours aux premieres années des cycles, comme on la tire des mêmes Tables.

Depuis le Concile jusqu'au siecle de la Correction Gre-

gorienne en 1200 ans les épaques lunaires aux années Juliennes auroient augmenté de quatre jours sous le même nombre d'or, comme le Pape Gregoire XIII. le suppose dans son Projet & dans sa Bulle. Ayant ajouté ces quatre jours à l'épacte 8, on auroit eu l'épacte 12 sous le nombre d'or I. pour le seizieme siecle, & pour les deux suivans.

Après la Correction Gregorienne on se sert encore de la même épacte, qui convient aux années Juliennes; mais on doit tenir compte des dix jours ôtés à l'année 1582, & des autres jours ôtés aux centiemes années non Bissextiles, comme est le jour que l'on a omis au mois de Fevrier de l'an 1700, qui presentement fait monter la difference entre les années Juliennes, & les Gregoriennes à onze jours. C'est l'Equation appelée du Soleil, qu'on doit toujours ôter de l'épacte lunaire dûe aux années Juliennes, empruntant un mois de trente jours, quand il le faut. Ayant ôté cette Equation Solaire de l'épacte 12 trouvée cy-dessus pour trois siecles, reste l'épacte 1 sous le nombre d'or I. pour le siecle present depuis l'an 1700.

Cependant on n'attribue presentement au nombre d'or I. que l'épacte zero marquée par une étoile, qui est moindre d'un jour, que celle que les regles Gregoriennes demandent. De même toutes les autres épactes attribuées presentement aux autres nombres d'or sont diminuées d'un jour à l'égard de celles que les mêmes regles demandent au siecle present.

La cause de cette diminution est, parce que dans la continuation de la nouvelle Table des Equations inserées dans le second Canon du Calendrier, à laquelle on s'est réglé, on n'a suivi la Table du Projet Gregorien qu'aux six premiers siecles après l'Epoque de Jesus-Christ. Pour les autres siecles suivans, après l'Equation lunaire faite à l'année 320. de Jesus-Christ, on n'en a fait qu'aux années 800, 1100, 1400, sans en faire à l'an 1700. d'où on a differé cette Equation à l'année 1800. Ainsi dans l'espace de 1480. dans la nouvelle Table des Equations, il y a un intervalle de 480, deux

de 300, & un de 400 ; au-lieu que suivant la regle Gregorienne conforme à l'Astronomie pour un intervalle de 400 années entre les Equations lunaires il y en doit avoir sept de 300 années, afin d'avoir 8 jours d'augmentation des Epactes lunaires en 2500 années.

La diminution des Epactes rerarde les nouvelles Lunes & les quatorzièmes, comme leur augmentation les fait anticiper. Ainsi puisque dans la nouvelle Table on n'a augmenté que de trois jours les Epactes lunaires depuis le Concile de Nicée jusqu'à présent, on n'a anticipé les nouvelles Lunes & les quatorzièmes que de trois jours, au lieu de quatre que le Pape Gregoire XIII. demandoit.

Toutes les pleines Lunes inserées dans la grande Table des Fêtes mobiles aux centièmes années non Bissextiles y sont marquées un jour plus tard que ne les donnent les Tables astronomiques employées dans le calcul, ce qui aura empêché de voir le retardement excessif des quatorzièmes Pascales de ces années, d'où dépendent celles de tout le siecle suivant.

Un jour de retardement des quatorzièmes de la Lune fait retarder la fête de Pâque d'une semaine, lorsque la quatorzième Pascale arrive un Samedi ; car alors on doit faire la Pâque le jour suivant qui sera Dimanche ; au lieu que retardant d'un jour la quatorzième, elle tombe le Dimanche, & oblige à transférer la Pâque au Dimanche suivant.

Au contraire le même retardement d'un jour fera anticiper la Pâque d'un mois lorsque la quatorzième tombera au 20 de Mars avant l'Equinoxe Ecclesiastique. Car cette quatorzième doit être attribuée au dernier mois d'hyver, qui n'étant pas un mois Pascale oblige d'attendre le quatorzième du mois suivant ; au lieu que prenant pour quatorzième le 21 de Mars à la place du 20, on attribuëra cette quatorzième au mois Pascal, & l'on celebrera la Pâque le Dimanche qui suit immédiatement.

Par toutes les Tables Astronomiques l'année 1700 premiere des centièmes non Bissextiles, la pleine Lune moyen-

ne arriva le 23 de Mars Julien, qui fut le 3 d'Avril Gregorien vers les 11 heures après midy à Rome. Le 14 de la Lune, suivant l'Epacte Gregorienne du projet & de la Bulle, devoit être le 3 d'Avril qui fut un Samedi; le 4 d'Avril, qui fut Dimanche devoit donc être le jour de Pâque. Mais dans la Table des Fêtes mobiles la même pleine Lune moyenne fut marquée au 4 d'Avril, un jour plus tard que par les Tables astronomiques, & le quatorzième de la Lune au 4 d'Avril, c'est pourquoy la Pâque fût differée au Dimanche suivant, qui fut le 11 d'Avril.

L'an 1704 la pleine Lune moyenne arrivera le 20 Mars à 11 heures après midy. Suivant l'Epacte Gregorienne du projet & de la Bulle le quatorzième de la Lune arrivera le 20 Mars, qui n'est point du mois Pascal. Il faudroit donc attendre le quatorzième de la Lune prochaine, qui sera le 18 d'Avril, & celebrer la Pâque le Dimanche suivant, qui sera le 20 d'Avril. Mais dans la Table des Fêtes mobiles le quatorzième de la Lune est marqué au 21 de Mars, & la Pâque le Dimanche suivant 23 de Mars, qui precede le 20 d'Avril de quatre semaines.

Nous avons été obligés d'indiquer à Rome cette difference dans le temps que les Princes du Nord, qui ont reçu depuis peu le Calendrier Gregorien dans l'usage civil, faisoient examiner si ce Calendrier est assez conforme aux regles Astronomiques pour être preferé aux autres que l'on pourroit inventer pour l'usage Ecclesiastique. Nous avons aussi été obligés d'indiquer l'origine de cette difference, & particulierement aux siècles presens & aux autres à venir, pendant que dans la Congregation instituée à cet effet par Nôtre S. Pere le Pape on examine si elle peut être tolerée, ou si l'on doit suivre à l'avenir la regle du Projet Gregorien conforme à la Bulle de la publication du Calendrier.

En ce cas il n'y auroit rien à changer dans la distribution presente des Epactes aux jours du Calendrier. Car les Epactes, que la Table de leurs Equations inserée dans le Canon 2 donne aux nombre d'or au siècle du Concile de



Nicée, montrent dans le Calendrier les nouvelles Lunes de toutes les années du cycle, aux mêmes jours qui leur furent assignés par ce Concile, & par conséquent telles que le Pape Gregoire demandoit.

L'Auteur de ce Canon, qui pour les siècles courans, depuis la correction, donne les Epâctes différentés de l'intention du Pape déclarée expressement dans sa Bulle, dit que ces Epâctes ont été mises exprès dans le Calendrier dans une disposition qui donne quelquefois les nouvelles Lunes un peu plus tard qu'il ne faut, de peur de célébrer la Fête de Pâque avec les Heretiques quatordecimans le quatorzième de la Lune, ou avant. Mais puisque cette disposition représente exactement toutes les nouvelles Lunes établies par le Concile de Nicée, elle représentera comme il faut celles des siècles courans, si on attribue aux nombres d'or les Epâctes qui conviennent à la Bulle de Gregoire XIII.

Pour ce qui est de la crainte de concourir avec les Quatordecimans, on ne concourra jamais avec eux, s'ils prennent pour quatorzièmes les mêmes jours que nous prenons, pour nous conformer à l'usage du Concile de Nicée. Ce sont ceux que nous devons reconnoître pour quatorzièmes Ecclesiastiques legitimes, après lesquels nous célébrons toujours la Pâque.

La Table perpetuelle du cycle des Epâctes inserée dans le second Canon resteroit aussi en son entier. La Table de l'Equation du cycle des Epâctes seroit corrigée de sorte qu'entre huit intervalles des Equations lunaires il y en eut toujours sept de 300 années, & un de 400. Cependant l'on prendroit les Tables particulieres des Epâctes assignées aux nombres d'or pour les siècles courans dans le Projet Gregorien.

Si l'on observe les regles du Projet, lorsque les nouvelles Lunes astronomiques arriveront aux mêmes jours de l'année Gregorienne qu'elles étoient arrivées au siècle du Concile de Nicée aux années Juliennes correspondantes, les nouvelles Lunes Ecclesiastiques arriveront aussi or-

dinairement aux mêmes jours que les nouvelles Lunes Ecclesiastiques établies par le même Concile de Nicée. Nous en avons un bel exemple dans les nouvelles Lunes qui arriveront depuis l'année 1900, jusqu'à l'année 2099. Les Astronomiques arriveront aux mêmes jours des années Gregoriennes, & aux mêmes heures que celles qui arriveront depuis l'an 268, jusqu'à l'année 467 de Jesus-Christ, qui comprennent le temps du Concile de Nicée.

Alois la regle de Gregoire XIII. donne les nouvelles Lunes Ecclesiastiques aux mêmes jours des années correspondantes Gregoriennes, à la reserve de celles des deux dernieres années de chaque cycle, qui retardent d'un jour, pendant que celles de la Table qui est en usage presentement retardera de deux jours en ces deux années, & d'un jour en seize années, n'y ayant qu'une année dans chaque cycle qui donne les nouvelles Lunes conformes aux anciennes.

La cause de la difference d'un jour, qui reste en ces deux années du cycle, vient de ce que le fault de la Lune, qui se faisoit entre la dernière année du cycle, à laquelle la Table des Equations donne l'Epacte 26, & la première année du cycle suivant, à laquelle repondoit l'Epacte 8, ne se fera plus aux mêmes Epactes qui determinent les nouvelles Lunes, ces Epactes n'appartenant plus aux mêmes années des cycles. Si le fault de la Lune se faisoit encore de l'Epacte 26 à l'Epacte 8, comme anciennement, non seulement la pluspart, mais toutes les nouvelles Lunes Ecclesiastiques déterminées par la methode Gregorienne dans ces siècles que nous venons de marquer, arriveroient aux mêmes jours qu'elles furent marquées aux années correspondantes du siècle du Concile de Nicée, qui est l'uniformité à laquelle aspirait le Pape Gregoire XIII.

Dans la Correction Gregorienne on n'a rien changé à la methode du Concile de Nicée, de tirer les nouvelles Lunes des années suivantes de celles des precedentes dans le cours de 100, ou de 200 années. Quelque variation que cette methode souffre pendant un ou plusieurs cycles

de 19 années , on trouve ces nouvelles Lunes Ecclesiastiques autant conformes aux Astronomiques qu'il suffit pour l'usage de l'Eglise. On n'en a jamais introduit dans cet usage d'autres qui leur soient plus conformes , si on les détermine par les Épactes assignées aux nombres d'or dans le Projet Gregorien , & par leur disposition dans le Calendrier de la maniere qu'elle est reduite presentement.

On n'a introduit de nouveau d'autre variation à l'égard de la methode ancienne, que celle de substituer 30 Épactes dans le Calendrier à la place des 19 nombres d'or ; & d'augmenter ou diminuer d'un jour les Épactes aux centièmes années , comme demandent les découvertes sur les mouvemens du Soleil & de la Lune faites depuis le Concile de Nicée. Ce que l'on a fait pour tenir les nouvelles Lunes Ecclesiastiques aussi proche des Astronomiques aux siècles à venir , qu'elles l'étoient au siècle du Concile de Nicée , & aux deux siècles suivans.

Les Equations aux centièmes années de la maniere qu'elles sont prescrites dans le Projet Gregorien , sont regulieres & uniformes , & se peuvent pratiquer aisément sans Tables & sans Livres , qui est la facilité qui convient à l'usage de l'Eglise.

Il n'en est pas de même de celles qu'on leur a substituées , qui n'ont pas la même regularité & uniformité.

Au reste , les termes des nouvelles Lunes Pascales depuis la correction du Calendrier , sont aux mêmes jours de l'année Gregorienne , qu'ils étoient auparavant dans la Julienne. Le premier au huitième de Mars , le dernier au 3 d'Avril. Le premier terme des quatorzièmes Pascales au 21 de Mars , jour assigné à l'Equinoxe ; le dernier au 18 d'Avril. Le premier terme de Pâque au 22 de Mars , le dernier au 25 d'Avril , comme il résulte de la détermination des Alexandrins.

Ce dernier terme , auquel la Pâque n'arrive que rarement , ne fut pas reçu du commencement sans contestation , parce qu'il excédoit le limite du Concile de Césariée qui étoit le 21 d'Avril. Mais S. Ambroise à l'occasion

de la Pâque de l'an 387 qui étoit annoncée à ce terme pour la première fois, étant consulté là-dessus par des Evêques de l'Eglise Romaine, jugea qu'en la considérant attentivement, elle se trouvoit conforme à l'intention du Concile de Nicée. Et S. Leon Pape à l'occasion de la Pâque de l'an 455 qui dans le Canon Pascal dressé l'an 380 par Theophile Evêque d'Alexandrie, étoit marquée au 14 d'Avril, & dans les Annales de Rome au 17 de ce mois, fit examiner ce Canon en Egypte par l'entremise de l'Empereur Marcien ; & après le rapport de cet Empereur & de S. Protere, alors Evêque d'Alexandrie, il aima mieux se conformer aux Alexandrins, qu'à tolérer une diversité dans cette grande Fête.

En ce temps-là Victorin d'Aquitaine ayant été employé par Hilaire Archidiacre de Rome, à dresser le Canon Pascal, lorsque les Alexandrins transféroient la Pâque du 18 au 25 d'Avril, ne laissoit pas de la marquer aussi au 18 de ce mois, afin que le Pape pût choisir lequel de ces deux jours il trouveroit le plus convenable pour la célébration de cette Fête. Mais il prenoit pour seizième de la Lune ce même jour que les Alexandrins suivant le Concile de Nicée prenoient pour quatorzième. C'est pourquoy l'on préfera la méthode Alexandrine, pratiquée dans les Cycles de Theophile & de S. Cirille, qui furent continuez par l'Abbé Denis de la même manière, comme la plus conforme à la disposition de ce Concile.

Elle a été suivie dans la Correction Gregorienne, qui n'a eu d'autre objet que de se conformer à l'intention du Concile de Nicée.

*Fin des Memoires.*

















